FOR THE PEOPLE
FOR EDVCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY

Boun
A.M.N

P H Y S I C A.

1/6 70312 April 28

DE LACTE CAPRINO ET VACCINO.

Auctore *N. OZERETSKOWSKY.*

Conventui exhibita die 19 April 1798.

In Dictionario Historiae naturalis celeberr. *Valmont de Bomari*, in editione eius Helvetica, quae anno 1780 in lucem prodiit, sub nomine lactis vel potius in articulo de lacte, sequentia continentur: „On sait que les Tatares tirent une „espèce de vin du lait de jument. *Stralenberg* dit qu'ils „en tirent un esprit vineux; *Gmelin* indique la manière „dont ils operent; cependant les Chimistes n'avoient pu „réussir encore à les imiter, à obtenir le même résultat. „Un Chimiste Russe *Nicolas Ozeretskovsky* est parvenu enfin „à tirer de l'esprit ardent du lait de vache: 21 livres de „lait lui en donnoient six onces qui s'enflammoit sur le „champ jusqu'à la moitié de son volume, mais il a reconnu „qu'il venoit principalement de la partie butireuse: que du „levain de bierre le rend plus fort et plus coloré: qu'en „privant le lait de la plus grande portion de sa partie ca-„séeuse, il en fournit peu: que si on laisse reposer quelque „tems le lait qui a fermenté dans un vase clos, il perd „son aigreur, et fournit beaucoup plus d'esprit ardent que „si on l'eut distillé tout-de-suite: que le lait fermenté „perd par la chaleur ses parties spiritueuses et devient „vinaigre: que l'agitation suffisoit pour faire entrer le lait „en fermentation vineuse."

 Omnia

Omnia supradicta excerpta sunt ex dissertatione de spiritu ardente ex lacte bubulo, quam anno 1778 scripſi Argentorati, et pro licentia gradum Doctoris Medicinae consequendi publico ac solemni eruditorum examini submisi; ast postea redux in patriam iterum experimenta institui tam cum lacte vaccino quam caprino, et anno 1782 denuo iter feci per Baschkiriam, cujus incolae lac equinum atque vaccinum in potum vinosum convertere longaeva edocti sunt experientia. Eorum methodum parandi illum potum cum omni examinavi attentione, animadvertique, me ex magistro in hac re chimicorum factum fuisse discipulum Tatarorum. Nam Argentorati, quando prima experimenta cum lacte vaccino institui, licet per errores scopum meum attigerim, spiritumque ardentem exinde obtinuerim, sed tam pauca in copia, ut lac in hunc finem adhibere frustraneum mihi videretur. Ast non incassum id fieri, convicit me simplissima methodus Tatarorum, quae in eo consistit, ut lac ex uberibus expressum statim effundatur in culeos, huic usui destinatos, in quibus, ne in partes quiete secedere possit, saepissime illud concutitur et permiscetur lignea clava, sat magno capitulo instructa, quae longitudine sua totum culeum superat, et per angustatum eius orificium demissa semper manet in lacte. Lacti aliquoties de die permixto et ad fundum usque conquassato, pro lubitu, recens additur lac, quod una cum priore fermentationem suscipit et sub crebra pulsatione neutiquam coagulatur, sed omnes eius partes, cremor nempe, caseus et serum ita inter se uniuntur, ut illud potui evadat aptissimum; id quod sola agitatione lactis, in lagena vitrea contenti, nequaquam obtineri potest; constanter enim magna copia casei fundum lagenae occupat, et insignis pars cremoris

cremoris aut liquori supernatat, aut collo et parietibus lagenae adhaeret. Inde fit, quod pauca solummodo quantitas partium oleosarum cum serosis uniatur; hinc patet, cur parum spiritus ardentis ex lacte, sola agitatione vasis in fermentationem deducto, obtineatur.

Vltima hac methodo multoties tractavi lac vaccinum atque caprinum, et licet utrumque fermentationem subierit, quod per odorem spirituosum ex ampullis exhalantem sentiri facile poterat; nunquam tamen ex libra lactis plus semiuncia spiritus ardentis obtinui. Sed obſervavi quoque, peracta fermentatione, cuis finem in lacte assignare est difficile, brevi lac aceſcere; unde pronum est colligere, quod aliqua portio spirituum in eo destruatur et lac fermentatum abeat in acetum sui generis. Citam hanc aceſcentiam lactis iterum a levi partium eius permixtione et debili earum unione provenire valde est probabile; lac enim methodo Tatarorum fermentatum per longum temporis spatium iucundam conservat dulcedinem, et in serum etiam autumnum in lagenis asservatum spirituosis abundat partibus; id quod ipse expertus sum in Baschkiria, cuius incolae vix unquam lac suum destillationi subiiciunt, sed utuntur eo tanquam potu ordinario per omnem aestatem; quo tempore valde pingueſcunt et sanitate fruuntur integerrima. Optime etiam ipse valebam, imo robustum me sentiebam, cum idem lac pro potu quotidiano per aliquot menses adhibuerim.

Experientia etiam est compertum, lac fermentatum valde proficuum esse in morbis, praecipue phthisicis, et fuerunt

fuerunt aegroti, qui unice hanc ob causam, ut illo lacte uterentur, in urbem Ufam, Baschkiriae adjacentem, se contulerunt, neque spe sua frustrati sunt; sani enim Mosquam rediere, gratias agentes solutifero aëri et benigno Baschkiriae solo, saluberrimas proferenti plantas, quae medicatas suas vires lacti pecoris conciliant.

Praestat itaque ipsum lac fermentatum in usum adhibere quam spiritum ardentem inde elicere; quippe qui et pauca copia ex eo obtinetur, et quando ad alcoholis puritatem perductus foret, non alias vires edere posset quam omni alcoholi proprias, ex quocunque materia illud surrexerit.

Difficile esse lacti fermentantis terminum cognoscere, antea monui; quod ut assequar, novis opus est cum lacte experimentis, quibus instituendis calorem aestivum praecipue favere experientiam habeo magistram, et quae exactissime facta alia exponam occasione.

METHO-

METHODI NOVAE,
acidum tartaricum omne e tartaro crudo perfecte extricandi, expoſitio

Auctore *T. LOWITZ.*

Conventui exhibita et lecta die 14 Iunii, 1798.

§. 1.

Anno 1796 die 6to Octobris Illuſtriſſimae Academiae novum meum, ejusdem anni initio detectum, e tartaro, calcis muriatoſae ope, acidum eliciendi artificium, non niſi paucis verbis nunciavi, uberiorem ejusdem expoſitionem pollicitus, cum primum tentamina mea ad finem perduxerim.

Jam nova haec mea methodus ab illo inde tempore lucro et praeſtantia sua veteri et hodienum tritae adeo antecellere reperta eſt, ut Illuſtriſſimo Collegio Medico digna videretur, quae novae insereretur Pharmacopoeae Roſſicae a Celbr: Conſiliario Collegiorum Karpinsky nuperrime editae.

Acidi tartarici praeparatio calcis carbonicae (cretae) auxilio ab illo ipso tempore, anno nimirum 1769 circiter, quo Celb: Scheele eam docuit, priſtino illo, a laudato chemico peritiſſimo propoſito procedendi modo, hodienum perficitur.

Sed

Sed methodus haec eo potiſſimum laborat incommodo, quod ejus ope non niſi abundans in cremore tartari acidum obtineatur, qui quidem defectus eo, quod in operatione hac ſimul et fortuito quaſi obtinetur, potaſſino tartarico aliquomodo compenſari cenſendus eſt.

§. 2.

Celeberrimo Bergmanno obſervante, *) cremor tartari totaliter decomponitur adeoque acidum ejusdem ſegregatur omne, cretae loco calx viva ſi impenditur. Haec autem methodus, uti propriis experimentis compertum habeo, alia ex parte variis iisque ſequentibus premitur incommodis, quae communi ejusdem applicationi obices ponunt:

1) Calx operationi huic impendenda omni acido carbonico prorſus libera ſit neceſſe eſt, quae autem conditio quanta difficultate laboret, uni cuique patet:

2) Lapides calcarei venales, qui uſtioni ſubjiciuntur, permultas plerumque partes peregrinas tam terreſtres quam metallicas ſovent, quibus igitur heterogeniis ſubſtantiis ſore, ut ipſum adeo acidum tartaricum inquinetur, jure pertimeſcendum eſt:

3) Calcis vivae ope ſi tartari deſtructio inſtituitur, juſtum ſaturationis punctum, ob efferveſcentiam hoc in caſu nullam, haud facile cognoſci poteſt.

§. 3.

Aliam eamque longe praeſtantiorem, tartari decomponendi methodum Cel. Goettling detegit, affinitatis duplicatae

(* Bergm. Opuſc. Vol. III. pag. 363.

catae auxilio efficiendam, cujus cardo in eo vertitur, ut abundans initio tartari acidum per cretam, reſiduum vero in ſupernatante potaſſino tartarico acidum ſaturans calcis aceticae ope, in calcem tartaricam convertantur. Qua jam occaſione ex ſuperſtite liquore potaſſinum aceticum (terra foliata tartari) ceu productum ſecundarium obtinetur. *)

Haec tamen methodus, quamvis praeſtantia ſua ceteris palmam praeripiat, hoc viciſſim laborat incommodo, quod, aceti deſtillati jactura ne fiat, pretioſiorem tartarum depuratum impendi neceſſe eſt; tartarum enim crudum vilioris pretii ſi impenderes, potaſſinum aceticum inde oriundum, ejusdem quoque partibus colorantibus ſeſe imbuens, uſus fore nullius, facile perſpicitur.

§. 4.

Acidum tartaricum generatim quidem non niſi e tartaro depurato nec unquam e crudo elicere, olim jam conſueverunt chemici; ſed eam inprimis ob cauſſam, quod nulla iis innotuerit methodus, qua impedire licuiſſet, quominus acidum, e tartaro crudo ſeparandum, partibus heterogeneis, praecipue extractivis iisque colorantibus inſigniter contaminaretur. At vero ſingularis illa anno 1785 a me detecta pulveris carbonum vis depuratrix, quam dephlogiſticatricem eo tempore appellavi, me obſervante, huic quoque incommodo efficaciſſimam medelam affert. Anno nimirum 1786 experimentis, data opera hac de re inſtitutis, contigit mihi, ut acidum tartaricum priſtino more, cretae ſcilicet ope, e tartaro crudo elicitum, carbonum beneficio ad

*) Taſchenbuch für Scheidekünſtler und Apotheker 1787. S. 177.

ad eandem prorſus pulchritudinem puritatemque feliciſſimo ſucceſſu perducerem, ac ſi tartaro depurato uſus eſſem *) At quantumvis grata mihi initio fuerit obſervatio haec; non poſſum tamen quin fatear, me deinceps nihilominus, pro ſeparando acido, tartarum depuratum crudo ideo imprimis praetuliſſe, quod potaſſinum tartaricum, in operatione hac ſimul obtinendum, accedentibus ei ſupra memoratis partibus ita inquinari deprehenderem, ut uſui medico ineptum plane evaſiſſe cenſendum fuerit. Hoc autem incommodum, quo tartari crudi uſus hoc in negotio omnis eripitur, locum plane nullum obtinet, ſi tartari plenaria decompoſitio nova mea, quam hic ſum traditurus, methodo ſuscipitur.

§. 5.

Ante autem, quam ipſam hanc methodum exponam; quae ejus inveniendae viam mihi aperuerint, ut praemitterem, haud alienum duxi.

In ſalis ſeignette praeparatione, quocunque demum modo ea fiat, peracta ſalis cryſtalliſatione nunquam non ſatis larga remanet muriae copia, quae hodienum nullius plane uſus viſa, ubique plane negligitur. Verum enim vero muria haec quum inſigni adhuc laudati ſalis quantitate, ob largam heterogeneorum praeſentiam, criſtalliſationis quidem impatiente illa, abundet: jacturam ejusdem nunquam non valde moleſte tuli, operamque deti, ut, ſuperſtitis in iſta muria acidi tartarici ex ea eliciendi viam invenirem; cujus jam voti calcis muriatoſae auxilio, compos factus ſum.

§. 6.

*) Crel's Beyträge zu den chem. Annalen B. III. S. 258.

§. 6.

Anno 1796, dum ad methodum Cel. Scheele mediantibus 75 cremoris tartari & 25 ſalis communis libris ſal Seignette pararem, obtentis hac occaſione 66 hujus ſalis libris, 30 obiter librae muriae valde impurae ſpiſſiſſimaeque ſyrupi inſtar, nec ullas jam cryſtallos largientis, remanſerunt. Hancce muriam ducentis circiter aquae libris dilui, filtrataeque maſſae ſolutionem calcis muriatoſae eousque pedetentim addidi, donec nulla inde praecipitatio ſubſequeretur. Calx tartarica copioſiſſime hinc depoſita, aqua debite lota ad plenariam ſuam decompoſitionem octo acidi ſulfurici concentrati libras poſtulavit. Laticem inde obtentum acidum, admixtis eidem tribus pulveris carbonum unciis, ad cryſtalliſationis usque punctum evaporationi ſubjectum et per vices ad formandas cryſtallos diſpoſitum, acidi tartarici cryſtalliſati, illo quod ex ipſo cremore obtinetur, tartaro nec puritate nec pulchritudine, inferioris 7 libras largiri, ſumma mea voluptate deprehendi.

§. 7.

Experimenti hujus eventus feliciſſimus ideo imprimis pergratus mihi fuit; quod, eo teſtante, duo reſidua chemica in laboratoriis, praecipue pharmacevticis, abundantisſime caſuque ſortuito, obvia et hodienum adeo neglecta, pretioſi acidi, quale tartaricum eſt, obtinendi opportunitatem offerre detexerim.

§. 8.

Neque jam ullus dubitavi, fore, ut acidum tartaricum pari ſucceſſu ex ipſo quoque tartaro, calcis nempe muriatoſae ope, elici poſſit; quam quidem ſententiam experimentis mox inſtitutis plene confirmari reperi. Totus fre-

quentiori experientia confirmatus procedendi modus ſequentibus operationibus abſolvitur:

Libris tartari crudi 15, et cretae albae 4, in pulverem ſubtilem redactis et in aheno ſtanno probe obducto commixtis, aquae frigidae 100 circiter librae pedetentim adfundantur. Efferveſcentia finita, maſſa admoveatur igni, ut ebulliat; dein calcis muriatoſae ſolutio parvis ſucceſsive addatur doſibus, donec nulla jam calcis tartaricae praecipitatio obſervetur; quo facto, ahenum removeatur ab igne, omnibusque ſelenitae tartarei partibus ad fundum depoſitis, liquor ſupernatans fuſci coloris, qui potaſſinum muriatoſum continet, decantetur, calxque tartarica eousque edulcoretur, donec aqua nullo fere colore inde jam imbui videatur. Hoc facto, 8 acidi ſulphurici concentrati librae, aequali aquae portione dilutae, admiſceantur. Affuſa dein majori aquae copia mixtio per dies duos iterata vice ſpatulo ligneo probe agitetur, liquorque acidus, qui flavi ſemper eſſe ſolet coloris, a calce ſulphurica filtrando elixiviandoque ſeparandus, additis eidem octo circiter, vel tot, quot ad perfectam dicti coloris deſtructionem ſufficiunt, pulveris carbonum probe exuſtorum unciis, ad cryſtalliſationis fere punctum evaporetur, filtratusque per ſaccum linteum conoideum, ad cryſtallorum formationem, ſecundum regulas artis, ultro diſponatur.

De cautelis quibusdam hac in operatione obſervandis, ne acidum partibus ſeleniticis, nec acido ſulphurico inquinetur, infra (§. 15. 16. 17) mihi ſermo erit.

§. 9.

§. 9.

Cum tartarus hac methodo omnis plane decomponatur, ita ut acidi non modo ſuperabundantis ſed ſaturantis quoque portio extricetur; e quindecim tartari crudi libris ad minimum octo circiter acidi cryſtallisati puriſſimique librae obtinentur; quam quidem quantitatem methodi priſtinae ope, qua quippe non niſi ſuperabundans acidi portio elicitur, non niſi e 30 tartari depurati libris obtinere licuiſſet.

§. 10.

Monendum mihi hoc loco eſt, in acidi tartarici ſegregandi proceſſu tartarum crudum non minoris tantum pretii cauſſa tartaro depurato praeferendum eſſe; ſed eam potisſimum ob cauſam, quod acidi hujus e tartaro crudo eliciendi cum partibus cupreis nociva combinatio nulla pertimeſcenda ſit. Tartarum enim, cum plerumque in vaſis cupreis depuretur; nocuo hoc metallo haud raro inquinari, conſtat; quo fit, ut contentae in tartaro depurato partes cupreae omnes, me obſervante, ipſum acidum tartaricum ingrediantur, quae contaminatio colore rubro, quo ferrum nitidum concentratae et tepidae ejusmodi acidi tartarici ſolutioni immerſum brevi ſe induit, facile dignoſcitur.

§. 11.

Ceterum nova haec mea tartari plenarie decomponendi methodus ideo praecipue lucroſa eſt; quod calcis muriatoſae proceſſui huic neceſſariae in materiis ab ammoniaci muriatoſi per calcem vivam et cretam decompoſitione reſiduis ſatis magna copia in laboratoriis ſponte quaſi ſeſe offerat. Haecce remanentia, ut proceſſui noſtro accommodentur, praeparationem aliam requirunt nullam, niſi, ut ſufficienti aquae copia cocta elixentur et filtrentur. Adde quod oriundi noſtro in proceſſu potaſſini muriatoſi (ſalis Digeſti-

vi)

vi) cum tartari partibus colorantibus inquinatio nullius omnino eſſe momenti, cenſenda ſit, quum ſalis hujus nullus hodienum uſus communis ſit. Si tamen partibus iſtis inquinantibus illud privari ſummopere neceſſe ſit, calcinationis ope iſta depuratio perfici poteſt.

§. 12.

Reliquum eſt, quarumdam diuturna experientia a me detectarum encheireſium et cautelarum, tam pulchriorem acidi noſtri in cryſtallos concreſcentiam, quam pleniorem praecipue ejusdem a partibus ſelenitícis depurationem efficientium mentionem ut faciam. Chemici omnes in praeparando acido hoc, ea inprimis cautione opus eſſe, exiſtimant, ut in liquore acido e calce tartarico extricato acidi ſulphurici liberi plane nihil reperiatur, quem în finem illud ante, quam evaporationi ſubjicitur, plumbi acetici vel Barytae ope ſummo ſtudio examinari jubent. Verum enimvero hujus cautelae nimis tenaces aliud nos ſubire incommodum, multiplici experientia certo certius convictus ſum; atque adeo invenire mihi licuit, ſulphurici acidi liberi aliquam, exiguam quidem illam partem utrique fini, cryſtallorum nimirum et pulchritudini et puritati, opitulari immo ſeqnentes ob cauſſas plane neceſſariam eſſe.

§ 13.

Acidi tartarici praeparatio ea cautione ſi abſolvitur, ut in latice acido evaporationi ſubjiciendo acidi ſulphurici liberi omnino nihil deprehendatur: fit, ut ſub progreſſu evaporationis ad ipſum usque cryſtalliſationis punctum, ſalis medii terreſtris magna copia diſtinctarum ſub cryſtallorum priſmaticarum aqua non ſolubilium forma continuo deponatur Atque ſal hoc tenerum, quod chemici calcem ſulphuricam eſſe, putaverunt, me obſervante, calx potius eſt

tarta-

tartarica, utpote quae, etiamſi per ſe aquam neutiquam fere ſubeat, ipſo tamen acido tartarico longe largiore, quam calx ſulphurica, copia solvitur. Hoc vero ſal terreum cryſtallorum acidi noſtri formationi regulari maximum impedimentum affert, quo fit, ut ipsum acidum, cryſtalliſatione oriundum nunquam non maſſae ſalinae valde deformis multaque eidem interſperſa calce tartarica inquinatae ſpeciem prae ſe ferat.

§. 14.

Quae cum ita ſint: patet, ſummi hac in re momenti eſſe, calcis tartaricae ne quid in acido reſiduum ſit, quod ipſum vero experimentis meis evincentibus, niſi ſuperflua modica acidi ſulphurici liberi quantitate, alio artificio obtineri nullo poteſt. Etſi autem, acidum tartaricum hoc modo particulis acidi ſulphurici inquinatum iri, objici poteſt: iſti tamen contaminationi, cryſtallis aqua frigida ablutis, faciliſimam afferre medelam licet. Docentibus enim tentaminibus ex propoſito hac de re ſuſceptis, acidum ſulphuricum liberum in latice, ad cryſtalliſandum diſponendo, reſiduum, ipſo, quo cryſtalli formantur, momento eas ipſas neutiquam ingreditur, ſed in ſuperſtite liquore remanet, ita ut in ipſis cryſtallis, aqua debite ablutis, acidi ſulphurici veſtigium detegatur nullum, nec iſta contaminatio unquam locum habeat, niſi acidi ſulphurici liberi quantitas reſidua juſto major fuerit.

§. 15.

Vtrique igitur huic acidi tartarici contaminationi, ex ſelenitae calcarei, et acidi ſulphurici acceſſu oriundae, ut obices ponantur, cautelas ſequentes obſervari, neceſſe eſt.

Lixi-

Lixivium acidum calcis tartaricae decompoſitione obtentum, a calce ſulphurica nondum decantatum nec evaporationi expoſitum ſequenti ſe modo habeat oportet: Drachmae ejusdem dimidiae, una aquae purae uncia dilutae, 10 circiter extracti ſaturni guttulae affundantur; quod inde praecipitatur, ſedimentum album, adfundenda nunc ſufficiente acidi nitrici quantitate, ſtatim omne omnino ſolvi quidem et liquorem prorſus clarum fieri, ſed elapſo quindecim circiter minutorum ſpatio, ſponte iterum turbari neceſſe eſt; quae phoenomena ſi locum habent: juſtam acidi ſulphurici liberi doſin adeſſe, indicant. Quodſi autem oriunda acidi nitrici acceſſu conſtans eſt liquoris claritas: mixtioni major etiamnum acidi ſulphurici copia addi debet; ſimilique modo, ſi expoloranda liquoris portiuncula, extracto ſaturni congrumata, affuſo acido nitrico, plenam claritatem non recuperat; calcis tartarici non nihil addendum eſſe, colligitur; quo ſcilicet utroque caſu obtinendas acidi tartarici cryſtallos, priori caſu calce tartarica, poſteriori autem acido ſulphurico, inquinatum iri, periculum eſt.

§. 16.

Hiſce cautelis obſervatis, liquor cunctus, debita pulveris carbonum copia mixtus, ad cryſtalliſationis fere punctum usque evaporetur, ſervidusque filtretur, et ad deponendas partes ſeleniticas per nychthemeron loco frigido reponatur. Hoc facto, antequam lixivium, a ſelenitite praecipitata lintei ope ſeparandum, evaporationi exponitur, ipſius hujus ſelenitae naturam explorare, calxne ea ſit ſulphurica an tartarica? maxime intereſt; id autem facillime dignoscitur, ſelenitae hujus aqua antea probe lotae et ſiccatae particulas prunis inſpergendo, quo quippe caſu foetens fumus ſeleniten tartareum prodit.

Calx

Calx tartarica in liquore jam jam concentrato reſidua, inſtillatis aliquot acidi ſulphurici guttis, nubeculae ſplendentis calcis ſulphuricae mox oriundae indicio ſeſe prodit. Orta enim hoc caſu calx ſulphurica, quum in latice noſtro acido non niſi admodum exigua doſi ſoluta haerere valeat, ipſo generationis ſuae momento ad praecipitationem diſponitur.

Ceterum duo haec ſelenitae genera ſine ullo adeo chemico examine, ſolo etiam externo habitu dignosci posſunt: calx enim ſulphurica non niſi tenuiſſimarum et breviſſimarum, oculisque nudis vix conſpicuarum, ſpicularum ſub forma praecipitatur, calx contra tartarica multo non diſtinctiores tantum, ſed largiores quoque cryſtallos exhibet.

§. 17.

Quodſi jam calcem tartaricam adeſſe compertum fuerit: liquori pededentim acidi ſulphurici guttae, ſub liquoris continua agitatione, inſtillentur, donec examen parvae quantitatis ejusdem liquoris aceto ſaturnino et acido nitrico ſubinde instituendum, notas quas ſupra (§. 15) expoſui, locum habere doceat. Quo obtento, liquor per nichthemeron quieti relinquatur, calceque ſulphurica interim praecipitata et lintei ope ſegregata, ipſum acidum tartaricum leniſſimae ulteriori evaporationi, ut in cryſtallos concreſcat, exponatur. Quae encheireſes omnes probe ſi obſerventur: fieri non poteſt, quin puriſſimae eaeque pulcherrimae acidi tartarici cryſtalli obtineantur.

§. 18.

Atque hic, data occaſione, brevibus id quoque dicere non erit alienum, eas quas pro acidi tartarici cryſtallis et

puritate et pulchritudine inſignibus obtinendis expoſui, cautelas, omnes ſimili prorſus modo, iisdemque de cauſſis in acidi quoque citrici cryſtallis praeparandis locum habere, neceſſarioque obſervandas eſſe; idque eo magis, cum calx citrica acido citrico largiori copia, quam calx tartarica acido tartarico, ineſſe reperiatur.

HISTORIAE

HISTOIRE NATURELLE
des
GÉODES.

HISTOIRE NATURELLE
des
Géodes. (*)

Par *BASILE SEWERGIN.*

Préſenté et lu à la Conférence le 20 Dec. 1798.

On appelle *Géodes* [Aëtites geodes et Aëtites Haemachates *Linn.*] ces boules remarquables qui, à l'ordinaire, ſont enduites d'une ècorce de calcedoine, pour la plupart griſe et quelques fois bleuâtre, qui eſt tantôt d'un tiſſu fin, compacte et ſerré; tantôt elle paroit ètre reduite dans un état de décompoſition et de deſtruction. Ces boules ſont tantôt compactes et d'une matière purement ſilicieuſe n'ayant aucune cavitè interieure ni de criſtalliſations, ou du moins ne contenant que quelques criſtalliſations confuſes de Quartz. Tantôt elles ſont creuſes et les parois de la cavité intérieure ſont tapiſsés des criſtaux grouppés et piramidaux de quartz ou d'Amethiſte, plus ou moins reguliers et d'une couleur violette griſâtre ou noirâtre **). Outre ces criſtalliſations quart-

*) Cette Diſsertation fut préſentée à l'occaſion d'une géode de Nertshinsk compacte et contenant des empreintes cristallines irregulieres, que Son Excellence Mr. le comte de Mouſsin-Pouschkin a eu la bonté de me remettre, afin que je l'examine de plus prés et que je préſente à l'academie des Sciences mon opinion sur sa formation probable.

**) Quelques fois ces cristanx sont enduits d'une écorce de Calcedoine bleue, par la quelle la Calcedoine même ſemble être criſtalliseé, quoique ce

quartzeuſes on y voit souvent des criſtaux de spath calcaire pour la plûpart blanc ou jaunâtre. Quelque fois on n'y trouve qu'un seul criſtal de spath calcaire isolé n' étant attaché aux parois de la géode que par ses deux bouts ou pointes piramidales et qui présente la forme d'un prisme *) plus ou moins regulier à ſix cotés, dont communement l'un eſt alternativement plus étroit que l'autre, et la pyramide y eſt ordinairement obtuſe ou tronquée. Enfin il y a encore des exemples qu'elles contiennent de l'asphalte en masſe ou disperſé çà et là parmi les criſtaux calcaires et quartzeux. Je ne les ai pas vû contenir d'autres ſubſtances hetérogènes, ſinon quelques particules ferrugineuses ochreuses. Cependant quelques uns aſſurent avoir trouvé des géodes ferrugineuses contenant de l'eau. Pour ce qui regarde les pierres appellées *Enhydres*, elles semblent être d'une formation différente, du moins celle que j'ai vue n'étoit qu'un criſtal de roche transparent avec une cavité intérieure très petite qui contenoit une goutte d'un fluide transparent qu'on y voyoit ſe remuer à meſure qu'on tourna le criſtal.

Mais pous revenir à nos géodes, elles préſentent ordinairement des boules plus ou moins rondes, ou de forme ovoïde, quelque fois un peu allongées et le plus ſouvent applaties par un bout. La surface extérieure en eſt tantôt

ne sont que de ſaux cristaux. Cependant j'ai vû aussi des vraies Calcedoines bleues cristallisées en cubes.

*) Celui qui j'ai vû avoit plus de deux pouces de longueur; il eſt blanc et opaque.

tôt liſſe et tantôt raboteuse et tuberculeuse, quelque fois elle eſt tachetée ou ſillonnée en forme d'anneaux plus ou moins grands, de sorte que les plus petits se trouvent en dedans des plus grands. J'en ai vû encore avec des cavités de la profondeur de quelques lignes. Au reſte elle eſt ordinairement d'une couleur griſe ou brun-jaunâtre, excepté les ſillons qui ſont blanchâtres.

Les géodes ſont de différente grosseur, depuis celle d'un oeuf de pigeon jusqu'à un pied ou un pied et demi en diametre. Les plus groſſes semblent être le plus frequemment garnies de criſtaux intérieurement. Cependant il n'y a rien de fixe à l'égard de ces criſtallisations intérieures, qui étant confuses et la matière quartzeuse parvenant à se conſolider irreguliérement, forment ces boules d'agate dont il eſt fait mention dans le journal d'un voyage de *Collini* et dans la Cryſtallographie de Delisle.

Le plus rémarquable c'eſt que les géodes sont extèrieurement entièrement serrées ou fermées de tous cotés et sans la moindre fiſſure ou ouverture, et on n'apperçoit la criſtallisation intérieure qu'après les avoir caſſées d'un coup de marteau. Et ordinairement le bruit ſourd qui accompagne les coups, annonce en même tems la présence de ces criſtaux.

Tels sont du moins les résultats des observations sur une centaine de géodes de Nertschinsk que j'ai eu l'occaſion de voir dans les differents Cabinets de St. Petersbourg.

Les amateurs de curioſités les font souvent couper en deux et réuniſſent les parties detachées par un charnier travaillé en argent ou en cuivre en forme de tabatière.

Les

Les melons du mont Carmel [*Melo Montis Carmel*] appartiennent à la même éspéce, ainsi que, quant à la formation, les Aëtites proprement dites [*Aëtites aquilinus*] quoique composées d'une matière différente. Mais il faut prendre garde de ne pas confondre avec les géodes proprement dites, ni les pierres roulées, ni les noyaux qu'on trouve dans la pierre de roche nommée Mandel-Stein *), ni enfin les boules calcaires et encore moins les boules cretacées provenues des petrifications d'Echinites. Les géodes proprement dites sont des boules d'une matière silicieuse decrite ci dessus; elles sont creuses en dedans et tapiſſées de criſtaux d'Ametyste, ou elles ſont compactes.

Telle eſt la géode que j'ai reçue de S. E. M. le comte de Mouſſin-Pouschkin. Elle eſt compacte par toute ſa masse et d'une forme allongée. Elle conſiſte de Calcedoine grise d'un tiſſu fin et compacte et contient sur trois de ſes cotés des empreintes irregulieres de criſtaux en forme de hachis, et à l'un de ses bouts un noyau de silex noirâtre, mais de sorte que le ſilex semble avoir été formé aprés que la calcedoine a reçu ces empreintes, parceque le ſilex ſemble les récouvrir ſans alterer leur forme.

Mainte-

*) Plusieurs de ces noyaux ont parfaitement la forme des géodes; j'en ai vu quelques uns d'une forme allongée et de 2 à 3 pouces de longueur. Ils ont été apportés de Camtschatka dans le voyage de Billings; ils étoient formés de Quartz blanc et quelque fois de Zeolite; ces derniers etoient quelque fois creux, mais tous enduits d'une écorce de terre verte.

Maintenant il s'agit d'expliquer comment cette boule a pû être formée, c'eſt ce qu'on ne ſauroit éclaircir avant que d'avoir examiné la formation probable des géodes en général, comme je me le propose de tenter ici.

Pour l'expliquer il faut ſe rappeler trois choſes. 1) Que les géodes ne ſont nullement des produits de ces pierres roulées, qui arrachées du haut des montagnes ſe briſent et ſe frottent l'une contre l'autre par l'action des eaux qui ſe précipitent et qui les emportent dans les vallées, vû que ces blocs detachés avoient alors leur formation deja achevée, qu'ils étoient dures, compactes et ſolides, de ſorte qu'on ne peut alleguer aucune raison, comment les parties intérieures de la maſſe auroient pû ſe disposer à former les susdites criſtallisations. 2.) Qu'elles ſont encore différentes de ces noyaux d'agate, de Calcedoine, de Zeolithe et de spath calcaire qui ſe trouvent dans l'intérieur des pierres de roche compoſées nommées *Mandelſtein*, vû qu'on n'en trouve guères, du moins d'une groſſeur un peu considérable, dans l'intérieur de ces roches, et qu'il n'y a point de raison à expliquer, comment ces groſſes boules ont pû s'en détacher et tomber ou rouler du haut des montagnes que cette roche constitue. sans s'ecraser, vû qu'on seul coup de marteau les fait eclater bientôt. Et quand on voudroit inſiſter sur cette opinion; alors il y faudroit supposer trop de choses, c'eſt à dire que la masse de la roche aie primitivement eu des cavités, que les cavités se remplissent du suc silicieux, que le ſuc s'y dépose par couches orbiculaires, qu'il se durcit à la ſurface, que le reste du suc intérieur se criſtalise, et qu'enfin toute la boule soit si foiblement attachée au lieu natal, qu'à la moindre

cause elle puisse s'en détacher etc. Mais ne voit on pas que ce serait faire des difficultés, où la nature agit beaucoup plus facilement. Avouons du moins que s'il y a quelques boules provenues de cette manière, il y en a d'autres d'une formation différente. Les géodes appartiennent au nombre de ces dernieres. Mais 3.) il faut se rappeller encore qu' elles se trouvent ordinairement sur des plaines plus ou moins eloignées des montagnes primitives, accompagnées pour la plûpart de différentes sortes de bitumes et de pyrites, *) et portant toutes les traces des eaux qui aprés avoir fini leur ravage sur la masse des montagnes **) du haut des quelles elles ſe prècipitoient, et aprés avoir deposé les différentes matières qu'elles en avoient arrachées et n'ayant plus d'écoulement libre, s'arretèrent et ſormérent alors ces eaux dormantes ou croupissantes qui agissent lentement, mais dont les effets peuvent devenir auſſi violents que ceux des premieres.

Ces mêmes eaux tant qu'elles étoient en mouvement et peut-être aidées de la chaleur intérieure de ces endroits, contenoient différentes matières en partie dissoutes et en partie trés attenuées et mécaniquement entremelées, telles que la terre calcaire, la terre argilleuse, la terre ſilicieuse et le bitume. Mais auſſitòt que ces eaux ſe sont miſes en repos

*) Voyez au tome 3. page 203 et 426 des voyages du très-célébre Pallas, la description des plaines situées sur le fleuve Onon et Argun en Nertschinsk, où l'on trouve la plûpart des géodes.

**) Encore je ne trouve aucune mention dans les voyages cités, qu'on y aie observé du vrai Mandèlstein dans le voisinage.

repos et qu'une partie s'en degagea par l'évaporation, elles devoient faire de tems en tems et par ci par là des sediments. Et la partie prédominante contenue dans les eaux étant la terre ſilicieuſe trés-attenuée, *) c'eſt elle encore qui devoit former la plus abondante partie constituante des sedimens. Entremelée avec d'autres parties heterogènes elle pourra avoir formé des masses gélatineuſes. Celles-ci ou parcequ'elles venoient à toucher un sol argileux, ou par le reste du mouvement des eaux qui pouvoit être occaſionné de tems en tems et par les vents et par d'autres causes accidentelles, étant à peine formées, pouvoient avoir été aisément detachées du lieu natal et puis roulées et arrondies jusqu'à ce que les eaux venoient à disparoitre entiérement. J'ai dit plus haut que les géodes sont toujours applaties par un bout, cela indique qu'elles n'étoient pas encore parfaitement endurcies, même aprés avoir été arrondies. Mais quand les eaux disparurent entièrement, et que ces depots arrondis venoient à se dessecher, il est naturel, que c'eſt la partie extérieure qui devoit se deſſecher la premiere, et tandis que les parties plus proches de la surface extérieure s'unissoient plus fortement pour former la croute dure de la calcedoine, il devoit ſe former une cavité dans l'intérieur; qui devenoit plus grande à meſure que la croute se dessecha de plus en plus. Le reste du fluide enfermé pour ainſi dire hermetiquement dans ces boules deja très endurcies à l'extérieur, devoit et agir plus fortement sur les matières dissoutes et les deposer en des formes plus regulières

*) Je dis elle doit avoir été très attenuée, parcequ'autrement elle n'auroit produit qu'un sediment sablonneux ou un grès.

res n'étant plus exposé au moindre choc ou mouvement. De là les criſtallisations qui se trouvent dans l'intérieur de ces boules. Et l'attraction agiſsant dans tous les sens, les cristallisations se formoient sur tous les parois des boules, tout comme elles se forment dans les fentes des roches *). J'ai dit plus haut, que les géodes contenoient dans l'intérieur aſſes ſouvent du bitume. Les dépots gélatineux le pouvoient avoir aisement enveloppé en se formant, quand les eaux ou le sol en contenoit. Il resta sans aucune altération dans l'intérieur des boules qui se formoient, et ne pouvant s'unir parfaitement avec la masse de la croute qui eſt de nature toute différente, il ne faiſoit que récouvrir les cristalliſations. Lorsqu'enfin quelques unes de ces boules en ſe déséchant ne pouvoient pas reſter en repos, et qu'elles étoient ébranlées par differens chocs, elles se conſolidoient plus confusément, les parties s'unisſoient plus ſubitement, les boules devinrent solides, et on n'y trouve aucune criſtallisation intérieure.

Un cas pareil a pu arriver à la géode solide sousmentionnée. Etant pouſſée sur une maſse de pyrite martiale criſtalliſée en forme de tables irregulières et grouppées enſemble; *) [je dis de pyrites parceque ses empreintes sont ferrugineuses ochreuses.] la matière de la boule s'ébranla pas le choc qu'elle eſſuya, elle decoula, elle devint solide et laissa tomber le noyau ſilicieux noirâtre, qui dans tout

*) L'explication de la formation des cristallisations silicieuses dans l'intérieur dés géodes, quelle qu'elle soit, sera toujours la même, que celle des cristallisations silicieuses dans les fentes des montagnes.

tout autre circonſtance auroit formé la surface de la croute extérieure. La géode garda ainſi les susdites impreſſions, et la calcedoine dont elle conſiſte, s'etant probablement endurcie avant que le noyau ſilicieux se forma, ce dernier se deposa sur les empreintes deja formées dans la masse du calcedoine.

Il eſt plus difficile à expliquer, comment aient pu être formées les cavités rondes et les sillons annulleux à la surface des géodes, si non par des gouttes de pluie qui tomboient dessus lorsque la masse étoit encore molle.

Enfin comme on trouve de differentes sortes de boules pierreuses et ferrugineuses dans le regne mineral et qu'elles ont reçues de différentes dénominations par les minéralogiſtes; il est essentiel pour terminer cette matière, que j'expose, quelles ſont celles entre elles qui appartiènnent à la formation des géodes proprement dites, et quelles sont celles, qui en diffèrent.

Boules qui appartiennent à la formation des géodes.

Aetites géodes, Aet. mas, Aet. aquilinus. Aet. inanis Aet. multiplex Aet. Hermaphroditicus, Aet. femina et Aet. Haemachates de Linnée, toutes de nature ſilicieuse ou ferrugineuse.

Boules de formation différente.

Celles-ci diffèrent non seulement par leur formation des géodes proprement dites, mais elles diffèrent encore en cela entre elles mêmes, de ſorte qu'on peut les diviser ſuivant leur formation différente: 1.) En cristallisations de forme

me arrondie reniforme, telle est *l'Aëtites marmoreus* Lin. et *Pomum cristallinum.* 2.) En pierres roulées, ou arrondies par l'action des eaux qui les arrachent du haut des montagnes, aux quelles appartient auſſi *l'Aëtites Enhydrus* qui n'est qu'un cristal de roche arrondi et contenant un fluide transparent dans l'intérieur. 3.) En noyaux de la pierre de roche composée nommée *Mandelstein.* 4.) En noyaux produits par des pétrifications de l'Echinite, tel est *l'Aetites cretaceus* Lin. 5.) En stalagmites ou sediments calcaires de l'eau arrondis.

FIN.

De

DE DUOBUS FOETIBUS HUMANIS, MONSTROSIS.

Auctore *N. OZERETSKOVSKY.*

Conventui exhibita d. 25 April. 1799.

Si quae Imperatorum in subditos beneficia poſt mortem Eorum manent immortalia, et ipsis benefactoribus immortalitatem conciliant, ea praeprimis conſistunt in rebus perspicacissime ab illis gestis a quibus commoda in seram usque posteritatem redundant, et in summis Eorum conatibus, eo quam maxime directis, ut populi, quos regunt, salutiferis imbuantur cognitionibus. Eiusmodi sane meritis de patria et beneficiis in subditos inſigne nomen et immortalem paravit sibi gloriam Petrus magnus, Russorum imperator, quem patria suum patrem nominavit, et quem scientiae artesque, ab eo in imperium Roſſicum introductae, etiam pro suo parente merito agnoscere debent. Quam cordi habuit magnus ille Autocrator, ut subditi ejus omnifariis ditarentur cognitionibus, evidentiſſime demonstrat ejus edictum, anno 1718 Februarii 13 die evulgatum, in quo continentur sequentia: „Notum est, tam in genere humano, quam inter bestias „et aves, nasci aliquando monstra, quae apud omnes po„litiores nationes curioſitatis ergo colliguntur; idcirco ante „aliquot annos mandato fuit iniunctum, ut monstra appor„tarentur, ex praemio pro illis promiſſo, et adlati fuerunt „duo infantes bicipites, et bini gemelli, qui comporibus „sunt connati. Ast in tam vasto imperio multo plura dari „poſſunt, sed abscondunt ea rudes homines, credentes, mons„tra oriri ab influxu diaboli, ab incantamentis &c: quod „fieri

„fieri nequit. Quam ob rem denuo iniungitur hoc edicto, „ut, in qualibet urbe, tam humana, quam ferina et volatilium monstra ad praefectos urbium adferantur; praemium „erit adlaturis pro monstro humano mortuo decem, pro ferino mortuo quinque, pro mortuo volatili trium rublionum; „ast pro vivo humano centum, pro eodem ferino quindecim, „pro ave monsrosa viva septem rublionum; si vero quid „acciderit multo rarius, merces dabitur maior, & vice versa. Adiungitur etiam hoc, quod si monstrum natum fuerit apud parentes nobiles, qui ob pudorem nollent illud „adferre, illis licentia datur nomen ſuum tacere, praefectis vero urbium ptohibetur inquirere, quis ille fuerit, „qui monstrum adtulit, sed recepto monstro et soluto praemio statim praefecti eos dimittant. Si vero quis contra hoc „edictum monstrum caelaverit, ille denunciatus et accuſatus solvet multam praemio decies maiorem, quae reddetur „delatori. Praeterea, ſi quis detexerit in terra aut in aqua, „verbi gratia, lapides extraordinarios, ossa humana, vel „animalium, piscium aut avium non ordinariae magnitudinis, vel parvitatis, aut et veteres incriptiones in lapidibus, ferro, vel cupro, demum arma, vasa, aliaque maxime vetusta nec magis usualia, omnia haec adferantur, „et pro raritate rei praemium tribuetur &c.“ Quam utile fuit edictum illud pro Musaeo Academiae Scientiarum, confirmavit hoc fere integrum seculum, quod praeterlabitur; diverſis enim temporibus non modo varia monstra, sed oſſa foſſilia aliaque naturae producta ex remotiſſimis imperii regionibus miſſa fuerunt in Academiam, quae omnia illa diligentiſſime servat in Musaeo Historiae naturalis. Idem illud edictum nunc quoque exactiſſime observari et expleri manifesto testimonio sunt duo monstra humana, aspera praeterita

terita hieme ex urbe Kursk Petropolim allata, quae juſsu clementiſſimi Imperatoris, Pauli I. in Musaeum Academiae missa sunt. Utrum vero monstra haec viva in lucem prodierint, non datum fuit scire; modo ex magnitudine eorum concludere licet, ea debito termino, elapſis nimirum a conceptu novem mensibus, ex utero prodiisse. Infantes illi per paria connati, non sunt adeo monstrosi, ut non similes illis jam prostent in Musaéo, sed ipsa ſimilitudo eorum cum aliis coniecturae dat locum, quod natura in ipſis suis a consueta norma aberrationibus aliquem servet ordinem, vel potius ſimilibus intercepta impedimentis ſimiles etiam aberrationes experiatur. Nunc prodeánt illa monstra, et primo quidem monstrum femineum; quadrimanum, tetrapus, biceps, cujus bina capita, pilis longiusculis tecta, aequalis et mediocris sunt magnitudinis, duabus que auriculis & parte temporum se mutuo adeo tangunt, ut limbus tantummodo superior dextrae auriculae inter illa in conspectum veniat. Pro quolibet capite sustentando suum adest collum, quod cum altero non connatum, sed ad dorsum usque est separatum, licet alterum alteri quam proxime ſit admotum. In utraque facie prorsus nihil monstrosi deprehenditur, et tota facierum poſitio plane est naturalis. Auricula unius capitis dextra, alterius sinistra, in suo loco sunt constitutae, sed quoniam colla in liquore jam sunt collapsa, hinc ambae auriculae inferioribus limbis vertici utriusque humeri superiacent. Quatuor brachia debitum situm obtinuere, et manus justo digitorum numero ſunt instructae; brachiaque externa, dextrum nimirum, capiti dextro subiectum, et sinistrum ad caput sinistrum pertinens, ad medium fere utriusque femoris ſunt protensa; aſt brachia duo interna, quae ob angustiam loci diſſormiter

Tab. V. VI.

 pendere

pendere debuerant, arbitrio ſervorum Musaei ita in liquore sunt diſpoſita, ut brachium dextrum innitatur humero alterius capitis, et iuxta longitudinem dorsi eius propendeat; brachium vero sinistrum vice versa infra dextrum brachium regionem lumbalem alterius dorsi amplectatur. Arbitraria haec brachiorum dispositio convenit cum illa dispositione manuum, qualem luctatores habere solent, quando inter se certare parantur. Dorsa in hoc infante dantur bina, a se invicem ſeparata et pulcherrime conformata; sed thorax pro duobus capitibus et quatuor brachiis adest solummodo unicus, qui statim a collis confluit in unum sternum, cui subiacet abdomen, quod ad regionem usque hypogastricam conjungit duas puellulas, instructas communi funiculo umbilicali; sub hoc autem funiculo duae sorores tam regionibus hypogastricis quam artubus inferioribus statim a se invicem separantur, partesque inferiores et anteriores sibi invicem habent obversas, quae partes secundum naturam perfectiſſime sunt conformatae. Peccatum itaque naturae hic conſistit in eo, quod factis binis capitibus et binis collis, quatuorque artubus superioribus atque inferioribus, unicum tantummodo produxerit thoracem et ventrem, usque ad umbilicum, quo relicto in medio abdomine, iterum ad suam reversa est legem, et in producendis extremitatibus peccare cessavit. In hac duorum corporum coalitione id singulare mihi videtur, quod praesente unico thorace et ventre superiore existant duo terga, ea in parte etiam evidenter separata, qua interiora coalescunt latera. Caeterum gemellae hae et forma facierum & albo colore cutis, qua teguntur, prae aliis forte excellerent, nisi devio errore naturae in unum truncum anterius coaluerint. Longitudo utriusque a vertice capitis ad plantas pedum sesquipedem ſere aequat.

In

In altero foetu monstroso plura deficiunt quam in descripto, neque ita accurate est conservatus uti prior; cute enim tegitur valde fusca & undique corrugata; quod ſine dubio inde venit, quod post partum per longum tempus libero aëri expoſitus et iam ſiccus ac deformis in spiritum vini fuerit intromiſſus. In eo adsunt duo capita, binis cervicibus sustentata, duae facies versus pectus spectantes, temporibus, genis et inſigni parte oris dextrae facici ſibi mutuo appositae; duo brachia anterius suis locis prodeuntia, et tertium brachium posterius de tergo prominens, expansum suo apice in palmam deformem, ex cuius latere inferiore propullulant duo digiti conici, unguiculis minutis acutiusculis muniti; duo adsunt dorsa ad medium truncum diſtincta; ast regio lumbalis, artus inferiores, thorax atque abdomen cum umbilico ambobus foetibus ſunt communia. Praeter duos pedes naturaliter conformatos, datur pes tertius ex regione lumbali prognatus, cum tarso et metatarso valde obsoletis, digitisque inordinate dispositis. Hic etiam ſoetus est sexus feminini, unico tantummodo pudendo gaudens, et pro mole sua probabiliter debito tempore in lucem exclusus.

Ambo itaque monstra hucusque descripta ex duobus foetibus sunt composita; qualia et ante hoc tempus in Musaeo nostro jam aderant, et in hunc usque diem aſſervantur; ast ex magno eorum numero neque unicum est alteri perfecte simile; nihilominus plura dantur quatuor superioribus et inferioribus artubus instructa, ad quae pertinet monstrum priori loco nunc descriptum, at pauciora, imo paucissima, quae gaudeant tribus extremitatibus tam superioribus, quam inferioribus, uti est monstrum posterius a me expositum. Hinc patet, in producendis etiam monstris naturam multis modis

Bbb 2 variare

variare; omnis autem aberratio suas habere debet causas; admissis igitur illis cauſis, quae a physiologis adduci ſolent, quod nempe monſtra proveniant vel ex unione duorum embryonum, vel a valida aut debili seu interrupta quarundam partium evolutione, sive demum a cauſis externis, naturalem partium ſitum immutantibus, aut evolutionem earum impedientibus, admiſſis, dico, hisce omnibus causis, semper manebit quaestio, unde proveniat vel unio duorum embryonum, vel valida, aut debilis ſive interrupta partium evolutio? Si enumerari possent omnes abusus, qui in actu amatorio ab hominibus committi solent, pateret forte, omnia monstra culpa parentum generari.

MIRAB. JALAPARUM HYBRIDARUM SPICILEGIUM ULTIMUM.

Auctore
Dr. *J. T. KOELREUTER.*

Conventui exhibit d. 2 Dec. 1799. praelect. d. 21 Oct 1801.

Exp. XLV.

Jalap. { vulg flav. ♀.
longifl. ♂.

Semina anno 1772 tertia vice ſponte nata.

Planta quartae generationis, ex ſemine hybridae (Exp. LXII. g.) anno 1774 prognata unica, et plane ſterilis. Tubus floris 1″, 2‴ longus, incurvus, inſerne gracilis valde ac ſubpiloſus. Limbus 8‴ tantum latus, adeoque admodum anguſtus ac fortiter plicatus: lobis conicis, profundius emarginatis. Flos albus, cum levissima purpurei tinctura, propter debilem totius plantae vigorem modice tantum explicatus. Stamina saepius breviſſima, in tubi fundo delitеſcentia. Margo laciniarum calycis piloſiſſimus.

Exp. XLVI.

Jalap. { vulg. alb. ♀. } ♀.
longifl. ♂.
vulg. alb. ♂.

Plantae ex ſeminibus (Exp. XVI. a.) anno 1772 ſponte natis, anno 1773 et seq. pronatae ſeptem.

a) Syl-

a) Sylvula plantae sat humilis, caulibus ramisque paucis, craſsiuſculis. Flores albi, antheris flaveſcentibus. Folia intenſe viridia, lucida. Semina nonnulla bona. Rad. 24 lot.

b) Planta pygmaea, cujus flores ad perfectionem haud pervenere, menſe Octobri in articulos ſuos reſoluta. Rad. 18 lot.

c) Sylva planta ſatis denſa ac rotundata, magnitudinis mediocris. Flores albi ac ſubincurvi Parvus ſeminum bonorum numerus. Pond. plantae 1 ℔ 23 lot. Rad. 1 ℔.

d) Tubus floris 1″, 5‴ longus, pallide viridulus, glaber et incurvus. Limbus 11‴ latus. Totus flos albus, vulg. albae inſtar, antheris pallide flaveſcentibus. Planta vix mediae altitudinis, aſt ſylvoſa, caulibus ramisque craſſioribus, foliis inſolenter parvis. Tota inſoecunda.

e) Tubus floris 1″, 6‴ longus, de caetero ut in *d*). Limbus 1″, 2‴ latus, inque lobos vix diviſus. Flos *d*) concolor. Calyx anguſtus et elongatus.

f) Tubus floris 1″, 5‴ longus, de reliquo ut in *d*) et *e*). Limbus 1″, 7 — 8‴ latus, lobis rotundis et ſatis diſtinctis. Flos *d*) et *e*) concolor. Calycis laciniae longae lataeque.

g) Tubus floris 1″, 3‴ longus et ſatis rectus. Limbus 1″, 1‴ latus, lobis rotundioribus, aſt profundius emarginatis. Genitalia ultra florem longe porrecta. Calyx permagnus, laciniis longis latisque. Flos *d*), *e*) et *f*) concolor.

Exp.

Exp. XLVII.

Jalap. { vulg. flav. ♀.
vulg. rubr. ♀.
longifl. ♂. } ♂.

Semina ann. 1774. tertia vice sponte nata.

Planta quarta generationis, ex seminibus hybrida (*Exp. XL. a.*) anno 1773 pronatae novem.

a) Planta magnitudinis media floribus flavis, valde foecunda, ac toto suo habitu ad vulg. flavam jam maxime accidens. Pond. plantae 1. ℔. 8 lot. Rad. 20. lot.

b) Plantula admodum pygmaea, floribus foliisque subveſiculosis. Semen bonum vix unum alterumve. Pond. planta 4. lot, Rad. 7. lot.

c) Sylvula plantae densa, ast solito humilior, foliis ex atro viridibus. Flores ſaturate flavi, antheris rubellis. Penitus sterilis. Pond. plantae 1. ℔ 25 lot. Rad. 27. lot.

d) Planta mediae magnitudinis, floribus ac foliis c) conſimilibus. Bifurcationes caulium ramorumque acutangulae. Tota infoecunda. Pond. plantae 1. ℔, 16. lot. Rad. 1. ℔, 10. lot.

e) Syluula parva, caulibus parcioribus ac ſero demum florentibus. Flores *chamois* coloris maxime spectabilis. Folia permagna, exatro viridia. Pond. plantae 20 lot. Rad. 23 lot.

f) Planta pygmaea, cujus flores perfectionis culmen haud attigerunt; mense Octobri in genicula sua resoluta. Pond. rad. 3. lot.

g) Sylva mediae magnitudinis, habitus satis divaricati, floribus saturate flavis, longis ac incurvis. Antherae purpu-

purpurascentes. Folia obscure viridia. Semina pauca bona ac matura. Pond. plantae 1 ℔. 4 lot. Rad. 17 lot.

g) Planta parvula, habitus divaricati, bifurcationibus caulium ramorumque paucorum acutangulis. Flores *chamois*. Semina bona haud pauca. Pond. plantae 21. lot. Rad. 12 lot.

i) Planta mediae magnitudinis ac habitu satis regularis. Flores *chamois* coloris. Folia parvula, oblonga et dilute viridia. Semina bona sat numerosa. Pond. rad. 34 lot.

Exp. XLVIII.

Jalap. { vulg. flav. ♀. / vulg. rubr. ♀. / longifl. ♂. } ♂.

Semina ann. 1772. tertia vice sponte nata.

Plantae quartae generationis, ex seminibus hybridae (Exp. XL. c.) anno 1773. enatae octo.

Flores harum fere omnium *chamois* coloris.

a), b) et c) Sylvula sat densae, magnitudinis mediocris; floribus numeroſiſſimis ac ſoliis obscure viridibus, veſiculosis.

d) Sylvula densa, plus quam mediae magnitudinis; ſolia obscure viridia. Omnes hae quatuor semina matura dabant haud pauca, ast ut plurimum cassa.

Pond. plantae a) 2 ℔, 8, lot. Rad. 29. lot.
— — b) 2 ℔, 26. lot. Rad. 1. ℔. 5. lot.
— — c) 2 ℔. Rad. 14. lot.
— — d) 2 ℔. Rad. 18. lot.

e) Tubus floris 1″, 5‴, longus, e rubro flavescens; limbus 1″, 4‴, circiter latus. Flos e bruno flavescens, sive *chamois*

mois obscuri; stella et tubi ostio e pallide violaceo carmeſinis.

f) Tubus floris 1″, 7‴, longus, inferne gracilis et modice incurvus. Limbus 1″, 5‴ circiter latus. Floribus egregie flavus.

g) Tubus floris 1″, 6‴, longus; Limbus 1″, 5‴ latus. Color floris fere ut in *e*.) modo magis rufus.

h) Tubus floris 1″, 5‴ longus; Limbus 1″, 6‴ latus. Flos *chamois* coloris, rubedine multa ſuffuſi.

a), *f*), g) *h*). Flores harum omnium ſemper ſemiclauſi; lobis corollae plus minus cordatis, ſive profunde inciſis.

Exp. XLIX.

Jalap. { vulg. flav. ♀. / vulg. rubr. ♀ / longifl. ♂. } ♂.

Semina ann. 1772 tertia vice ſponte nata.

Planta quarta generationis, ex ſeminibus hybridae (Exp. XL. 6.) anno 1774 orta, mihi unica.

Tubus floris 1″, 4‴ longus, incurvus, ac ex flavide et purpurascente ſtriatus. Limbus 1″, 3‴ latus. Color florum *chamois*, stella carmeſina.

Exp. L.

Jalap. { vulg. flav. ♀. / dichot. ♂. } ♀. / vulg. alb. ♂.

Semina ann. 1777. ſponte nata

Plantae ſecundae generationis, ex ſeminibus hybridae (Exp. XXIX. d) anno 1774 exortae quatuor.

a) Tubus floris 1″, 2‴ longus et incurvus. Limbus 1″, 2‴ latus. Flos e saturate violaceo carmeſinus.

b) Tubus floris 1″ longus, valde incurvus et gracilis. Limbus 1″ latus. Flos totus sulphurei coloris. Plantulae *a*) et *b*) adeo pumilae erant, ut olla contegi potuiſsent.

c) Tubus floris 1″, 4‴ longus et satis rectus. Limbus 1″, 7‴ latus. Stella floris e violaceo carmeſina, limbus vero in aurantium vergens.

d) Tubus floris 1″, 1‴ longus et satis rectus. Limbus 1″, 2‴ latus. Color floris *a*) conſimilis.

Exp. LI.

Jalap. { vulg. flav. ♀. / vulg. rubr. ♀. } / longifl. ♂. } ♂.

Semina ann. 1777. tertia vice ſponte nata

Plantae quartae generationis, ex seminibus hybridae (Exp. XL. *e*) anno 1773 pronatae quatuor.

a) Planta mediocris magnitudinis, habitus divaricati, foliis parvis, rubigine foedatis. Flores *chamois*. Semina bona perpauca. Pond. plantae 1. ℔ Rad. 5 lot.

b) Planta *a*) conſimilis, foliis pallide viridibus. Flores *chamois* dilutioris. Pond. plantae 1. ℔, 4 lot. Rad. 8. lot.

c) Sylvula pumila, habitus divaricati, bifurcationibus caulium ramorumque parciorum acutangulis. Folia atro viridia. Flores incurvati, coloris *chamois* ſpecioſiſſimi. Semen bonum vix unum alterumve. Pond. radicis 8. lot.

d)

d) Praecedenti *c*) fere ſimilis, aſt in ſummo gradu infoecunda. Pond. radicis 7. lot.

Exp. LII.

Jalap. { vulg. flav. ♀. / vulg. rubr. ♀. } / longifl. ♂. } ♂.

Semina ann. 1772. tertia vice ſponte nata.

Plantae quartae generationis, ex ſeminibus hybridae (Exp. XL. *d*) anno 1774 exortae ſeptem.

a) Tubus floris 1″, 4‴ longus, incurvus, inferne anguſtus, ſuperne amplus. Limbus 1″, 4‴ latus. Flores *chamois*, oſtio tubi et genitalibus purpureis. Calyx ſat magnus.

b) Tubus floris 1″, 3‴ longus ac ſubincurvus. Limbus 1″, 3‴ latus. Color florum *chamois*, ſed in flavum jam inclinans. De caetero *a*) ſimilis.

c) Tubus floris 1″, 5‴ longus, modice incurvus, inferne anguſtus, ſuperne amplus. Limbus 1″, 4‴ latus. Totus flos ſulfurei coloris. Antherae cum ſtigmate purpuraſcentes.

d) Tubus floris 1″, 3‴ longus; limbus 1″, 4‴ latus. De reliquo per omnia *c*) ſimilis.

e) Tubus floris 1″, 3‴ longus, ſubincurvus, inferne anguſtus, ſuperne amplus; 1″, 5‴ latus. Floris medium tam ſupra, quam infra, ſulphurei coloris, limbi vero pars exterior albidus. Antherae cum ſtigmate purpureae. Calyx ſat magnus.

f) Tubus floris 1″; 4‴ longus; Limbus 1″, 6‴ latus. Flores *chamois* pallidioris. Calyx pariter ſat magnus.

g) Tubus floris 1″, 3‴ longus; Limbus 1″, 4‴ latus. Color florum *chamois* elegantiſſimus.

Exp. LIII.

Jalap. { vulg. flav. ♀. / vulg. rubr. ♀. } ♂.
longifl. ♂

Semina ann. 1774. quarta vice ſponte nata.

Plantae quintae generationis, ex ſeminibus hybridae (Exp. LII. b.) anno 1775. pronatae quinque.

a) Tubus floris 1″, 3‴ longus ac ſatis rectus. Limbus 1″, 2‴ latus. Flos totus sulphurei coloris.

b) Tubus floris 1″, 4‴ longus, rectior, ut *a*). Limbus 1″, 3‴ latus, valde plicatus, et, ad modum longiflorae, lobis profundius inciſis praeditus. Color florum *chamois*, oſtio tubi purpurascente. Calyx magnus.

c) Tubus floris 1″, 4‴ longus, rectior ut *a*) et *b*). Limbus 1″, 3‴ latus, ejusdem conformationis, ut *b*). Color floris et calyx conſimilis.

d) Tubus floris 1″, 5‴ longus, rectior, ut praecedentium. Limbus 1″, 4‴ latus de caetero ut *b*) & *c*). Color floris et calyx, ut in *b*) *c*) & *d*).

e) Tubus floris, 1″, 3‴ longus, rectior, ut caeteri omnes, ac inferne valde gracilis. Limbus, 1″, 3‴ latus lobis profundius inciſis. Totus flos ſulphurei coloris. Calyx parvus.

Exp.

Exp. LIV.

Jalap. { vulg. flav. ♀. / longifl. ♂.

Semina ann. 1772 tertia vice ſponte nata.

Plantae quartae generationis, ex ſeminibus hybridae (Exp. XLII. *a*) anno 1773 pronatae quinque.

a) Flores albidi, ſtella pallide flaveſcente, antheriſque purpurascentibus. Planta mediocris valde magnitudinis, caulibus ramisque paucioribus, ac foliis pallide viridibus. Tota infoecunda. Pond. plantae. 18 lot. Rad. 28 lot.

b) Flores *a*) conſimiles, attamen paullo candidiores. Sylvula plantae equidem parva, at satis densa. Folia pallide viridia. Semina bona perpauca. Pond. plantae 1. ℔. 2 lot. Rad. 3 lot.

c) Tubus floris 1″, 5‴ longus, rectus ac e flavescenti viridis. Limbus 1″, 2‴ latus. Flos ſtraminis colore, antheris et ſtigmate rubris. Calyx magnus et amplus, laciniis longis latisque.

d) Tubus floris 1″, 3‴ longus, modice incurvus ac e viridi flavescens. Limbus 1″, 3‴ latus. Flos albidus, in ſtramineum vergens, ostio tubi e viridi flavescente, antheris et ſtigmate rubris. Calyx magnus ac amplus, laciniis elongatis.

e) Tubus floris 1″, 3‴ longus, plerumque rectus ac e viridi flavescens. Limbus 1″, 5‴ latus. Flos albus, oſtio tubi e viridi flavescente, antheris et ſtigmate rubris. Calyx paullo minor, quam in *d*).

Exp.

Exp. LV.

Jalap. { vulg. flav. ♀.
longifl. ♂.

Semina anno 1772 tertia vice ſponte nata,

Planta quartae generationis, ex ſeminibus hybridae (Exp. XLII. *e*) anno 1773 exortae tres.

a) Planta pygmea, cujus flores ad perfectionem haud pervenerant, medio Octobris in genicula ſua reſoluta. Pondus radicis 1½ lot.

b) Planta mediae magnitudinis, floribus albis, antheriſque purpuraſcentibus, ac infoecunda in ſummo gradu. Pond. plantae 1 ℔. 1 lot. Rad. 25 lot.

c) Planta parvula, ejusdem ſortis, ac *a*). Pond. rad. 14 lot.

Exp. LVI.

Jalap. { vulg. alb. ♀.
longifl. ♂.

Semina anno 1772 tertia vice ſponte nata.

Planta quartae generationis, ex ſeminibus hybridae (Exp. LII. *f*) anno 1774 exorta unica.

Tubus floris 1″, 7‴ longus, ſubincurvus, inferius valde gracilis ac pallide viridulus. Limbus 1″, 3‴ latus, lobis adhuc ſat conſcis. Color florum longiflorae inſtar, fere lacteus. Antherae cum ſtigmate rubellae.

Exp.

Exp. LVII.

Jalap. { vulg. alb. ♀.
dichot. ♂.

Semina anno 1772 altera vice ſponte nata.

Planta tertiae generationis, ex ſeminibus hybridae (Exp. XXXVI. *b.*) anno 1773 prognata quatuor.

a) Planta mediae magnitudinis, foliis intenſe viridibus, ac floribus carmeſinis. Semina bona ſat copioſa. Pondus plantae 1 ℔. 1 lot. Radix 1 ℔. 29 lot.

b) Plantula fere pygmaea, foliis dilute viridibus, ac floribus pallide carmeſinis. Fere penitus ſterilis. Semen bonum modo unicum.

c) Sylvula plantae denſa, aſt parva et humilis, foliis intenſe viridibus. Flores toti albi. Penitus ſterilis. Pond. plantae 28 lot. Rad. 1 ℔. 21 lot.

d) Plantula admodum pygmaea, caulibus pauciſſimis, ac itidem ſterilis. Pond. plantae 8 lot. Rad. 19 lot.

Exp. LVIII.

Jalap. { vulg. rubr. ♀.
dichot. ♂.

Semina anno 1772 altera vice ſponte nata.

Plantae tertiae generationis, ex ſeminibus hybridae (Exp. XXXV. *e.*) anno 1773 exortae duae.

a) Planta magnitudinis mediocris, foliis intenſe viridibus ac floribus e violaceo carmeſinis praedita. Semina bona pauca. Pondus plantae 2 ℔. 22 lot. Radicis 2 ℔. 17 lot.

b)

b) Planta a) fere per omnia ſimilis. Copia ſeminum bonorum ſat magna Pondus plantae 2 ℔. 14 lot. Radicis 2 ℔ 20 lot,

Exp. LIX.

Jalap. { vulg. alb. ♀.
dichot. ♂.

Semina anno 1772 altera vice ſponte nata.

Plantae tertiae generationis, ex ſeminibus hybridae (Exp. XXXVI. *f.*) anno 1773 exortae quatuor.

a) Planta mediae magnitudinis, foliis magnis atro viridibus, nitentibus, floribus rubicundis. Numerus ſeminum bonorum valde modicus. Pondus plantae 1 ℔. 16 lot. Radicis 1 ℔. 23 lot.

b) Plantula humilis, foliis ex atro viridibus, nitidis, ac floribus e violaceo carmeſinis. Semina bona pauca. Pond. plantae 28 lot. Rad. 2 ℔.

c) Planta *a*) circiter conſimilis. Seminum bonorum numerus haud exiguus. Pondus plantae 26 lot. Rad. 1 ℔. 23 lot.

d) Plantula pygmaea, foliis ex atro viridibus, floribus rubicundis. Semina bona perpauca. Pondus radicis 1 ℔. 4 lot.

Exp. LX.

Jalap. { vulg. flav. ♀.
dichot. ♂.

Semina anno 1772 altera vice ſponte nata.

Plantae tertiae generationis, ex ſeminibus hybridae (Exp. XXXVII. *a*) anno 1773 prognatae duae.

a)

a) Plantula humilis, floribus e violaceo carmeſinis. Semina bona perpauca. Pondus plantae 16 lot. Radicis 28 lot.

b) Plantula conſimilis, floribus pallide flaveſcentibus, antheriſque rubris. Sterilis in ſummo gradu. Pondus radicis 29 lot.

Exp. LXI.

Jalap. { vulg. flav. ♀. dichot. ♂.

Semina anno 1772 altera vice ſponte nata.

Plantae tertiae generationis, ex ſeminibus hybridae (Exp. XXXVII. b) anno 1773 exortae ſeptem.

a) Planta ambitu ſubgloboſa et mediae magnitudinis, floribus carmeſinis, ac foliis e flaveſcenti viridibus. Semina bona ſat numeroſa. Pond. plantae 1 ℔. 12 lot. Rad. 2 ℔. 9 lot.

b) Planta altior, floribus pallide flaveſcentibus, foliis amplis e flaveſcenti viridibus, ac aeque fertilis, quam a). Pondus plantae 2 ℔. 11 lot. Rad. 2 ℔. 31 lot.

c) d) et e) Planta mediae magnitudinis, foliis ac floribus b) conſimilibus. Semina bona pariter ſat numeroſa.
Pondus plantae c) 1 ℔, 14 lot. Radicis 1 ℔. 25 lot.
— — d) 1 ℔. 15 lot. Radicis 1 ℔. 8 lot.
— — e) 30 lot. Radicis 1 ℔. 17 lot.

f) Planta caulibus ramiſque paucioribus, infra magnitudinem mediam. Folia e flaveſcenti viridia. Flores flaveſcentes. Pond. plantae 28 lot. Rad. ℔. 12 lot.

g) Planta plusquam mediae magnitudinis, caulibus ramisque pluribus. Folia intenſius viridia, quam caeterarum omnium, ac ampla. Flores pariter flaveſcentes. Bifurcationes caulium ramorumque obtusangulae. Semina bona copioſa, inſolitae magnitudinis. Pond. plantae 2 ℔. 10 lot. Rad. 2 ℔. 20 lot.

Exp. LXII.

Jalap. { vulg. flav. ♀. / dichot. ♂.

Semina anno 1772 altera vice ſponte nata.

Plantae tertiae generationis, ex ſeminibus hybridae (Exp. XXXVII. *f*) anno 1773 prognatae octo.

a) Sylva plantae ſat magna et denſa, foliis e flaveſcenti viridibus. Flores albidi cum ſtella pallide flaveſcente, antheris et ſtigmate purpureis. Semina bona, tantum perpauca. Pondus plantae 3 ℔. 22 lot. Rad. 2 ℔. 6 lot.

b) Planta et flores fere, ut *a*). Fertilitas quoque eadem. Pondus plantae 3 ℔. 28 lot. Radicis 1 ℔. 14 lot.

c) Planta ſat magna, foliis intenſius viridibus. Flores fere ejusdem tincturae, ac *a*) et *b*). Semina bona perpauca. Pondus plantae 3 ℔. 17 lot. Radicis 2 ℔. 3 lot.

d) Planta maxima, foliis e flaveſcenti viridibus. Flores praecedentibus ſimiles. Semina bona ſat numeroſa. Pondus plantae 5 ℔. 25 lot. Radicis 1 ℔. 28 lot.

e) Planta fere, ut *d*) ejusdemque fertilitatis. Pond. plant. 3 ℔. 16 lot. Radicis 1 ℔, 13 lot.

f) *g*)

f) *g*) & *h*) Omnes hae tres multo ſupra magnitudinem mediam, caulibus ramisque longe disjunctis ac divaricatis; Folia e flaveſcenti viridia, perampla et ſolito longius acuminata. Semina bona ſat numeroſa.

Pond. plantae *f*) 2 ℔, 24 lot. Rad. 2 ℔, 8 lot.
— — *g*) 4 ℔, 8 lot. Rad. 2 ℔.
— — *h*) 3 ℔, 28 lot. Rad. 2 ℔, 15. lot.

Exp. LXIII.

Jalap. { vulg. rubr. ♀. / dichot. ♂.

Semina ann, 1772 altera vice ſponte nata.

Plantae tertiae generationis, ex ſeminibus hybridae (Exp. XXXV. *a*) anno 1774 exortae quatuor.

a) Tubus floris 1″, 3‴ longus, ſatis rectus ac gracilis. Limbus 1″ latus, lobis rotundatis, vixque emarginatis. Color florum e pallide violaceo carmeſinus. Genitalia ultra florem longe exporrecta.

b) Tubus floris 1″ longus atque rectus; Limbus 11‴ latus: lobis ſubconicis, emarginatis. Color florum et genitalia, ut in *a*).

c) Tubus floris 1″ longus, modice incurvus et gracilis. Limbus 1″ latus; lobis, ut in *b*). Color florum et genitalia praecedentibus conſimilia.

d) Tubus floris 1″, 3‴ longus, ſatis rectus ac valde gracilis. Limbus 1″ latus, fortiter plicatus, lobis rotundatis et vix emarginatis. Color florum quaſi igneus, ſive pallide carmeſinus, flavido intermixtus. Genitalia *a*) *b*) & *c*) conſimilia.

Exp. LXIV.

Jalap. { vulg. flav. ♀.
dichot. ♂.

Semina ann. 1772. altera vice ſponte nata.

Plantae tertiae generationis, ex ſeminibus hybridae (Exp. XXXVII. *i*) anno 1774 ortae tres.

a) Tubus floris 1″ longus, ſat rectus, nec admodum gracilis. Limbus 1″ latus. Color florum e violaceo carmeſinus, marginem verſus flavido intermixtus. Calyx brevis ac ventricoſus.

b) Tubus floris 1″, 5‴ longus, modice incurvus, ac inferne gracilis. Limbus 1″, 3‴ latus, fortiter plicatus, ac notabiliter emarginatus. Color florum omnis ſtramineus. Antherae cum ſtigmate rubicundae. Calyx, ut in *a*).

c) Tubus floris 1″, 3‴ longus, ac ſatis incurvus. Limbus 1″, 2‴ latus et plicatus: lobis conicis et notabiliter emarginatis. Flores e violaceo carmeſini palliduli, marginem verſus flavido tincti. Calyx, ut in *a*) et *b*).

Exp. LXV.

Jalap. { vulg. flav ♀. } ♀.
dichot. ♂. }
vulg. alb. ♂.

Semina ann. 1772. ſponte nata-

Plantae ſecundae generationis, ex ſeminibus hybridae (Exp. XXIX. *c*.) anno 1774 mihi prognotae quatuor.

a)

a) Tubus floris 1″ longus; Limbus 1″, 2‴ latus, et ſatis plicatus: lobis notabiliter emarginatis. Flos ſulphurei coloris, antheris rubris.

b) Tubus floris 11‴ longus; Limbus 1″, 3‴ latus et ſatis plicatus: lobis vix emarginatis. Totus flos e violaceo carmeſinus.

c) Tubus floris 1″ longus & ſatis amplus; Limbus 1″, 3‴ latus: lobis valde emarginatis. Flos igneus quaſi, ſive carmeſinus, flavido intermixtus.

d) Tubus floris 1″ longus, incurvus, inferne gracilis, ac ſuperne amplus; Limbus 1″, 2‴ latus: lobis emarginatis. Flos e ſaturate violaceo carmeſinus.

Exp. LXVI.

Jalap. { vulg. flav. ♀. / dichot. ♂.

Semina ann. 1774 tertia vice ſponte nata.

Plantae quartae generationis, ex ſeminibus hybridae (Exp. LXIV. *a*) anno 1775 pronatae tres.

a) Tubus floris 1″ longus; Limbus 1″, 4‴ latus ac cidaris inſtar turcicae conformatus. Color totius floris pallide sulphureus. Genitalia ultra florem longe exporrecta. Calyx maximus et quaſi bilabiatus, ſive compreſſus, laciniis patentibus.

b) Tubus floris 1″, 3‴ longus; Limbus 1″, 5‴ latus, de caetero ut in *a*). Color floris fere, ut vulg. rubrae, at tamen marginem verſus flavido utcunque commixtus. Calyx *a*) conſimilis.

c) Tubus floris 1″, 4‴ longus; Limbus 1″, 5‴ latus, ejusdemque conformationis, ut in a) et b). Flores pallide flaveſcentes, paullo minus tamen, quam vulg. flavae. Calyx magnus, eſt regularis magis, quam a) et a).

Exp. LXVII.

Jalap. { vulg. flav. ♀. } ♀.
dichot. ♂. }
vulg. flav. ♂.

Semina ann. 1772 altera vice ſponte nata.

Plantae tertiae generationis, ex ſeminibus hybridae (Exp. XXX. *d*) anno 1773 ortae ſex.

a) Sylva plantae magna, globoſa, foliis e flaveſcenti viridibus, et floribus flavis. Antherae rubellae. Semina bona plurima.

b) Circiter ut *a*), ac aeque foecunda. Pondus plantae 2 ℔. 23 lot Radicis 1 ℔. 10 lot.

c) Sylva plantae ſat magna, foliis ſaturato viridibus, floribus e violaceo carmeſinis. Proventus ſeminum bonorum parcior, quam *a*) & *b*).

d) Sylva plantae magna et ſatis alta, floribus *c*) conſimilibus. Valde fœcunda.

e) Sylvula plantae humilis ac parvula, floribus flavis. Numerus ſeminum bonorum exiguus. Pond. plantulae 22 lot. Rad. 1 ℔, 28 lot.

f) Planta mediae magnitudinis, floribus flaveſcentibus; penitus ſterilis. Pond. plantae 2 ℔, 10 lot. Rad. 3 ℔, 26 lot.

Exp.

Exp. LXVIII.

Ialap. { vulg. rubr. ♀. } ♀.
dichot. ♂. }
longifl. ♂

Semina ann. 1777 ſponte nata.

Planta ex ſeminibus hybridae (Exp. IX.) anno 1778 pronata unica, ex tribus compoſita.

Tubus floris $2''$, $11'''$ longus; limbus $1''$, $3'''$ latus. Calyx parvus et ſatis villoſus. Tubus ipſe gracilis et pallidus.

Color florum lacteolus, admodum longiflorae, lobis conicis, oſtioque tubi e rubro violaceo. Odor florum adhuc ſatis graveolens. Pondus radicis 1 ℔. 16 lot.

Exp. LXIX.

Jalap- { vulg. rubr. ♀. } ♀. } ♀.
dichot. ♂. }
dichot. ♂. }
vid. Exp. XXXI.
longifl. ♂.

Ex hac copula anno 1778 orta eſt unica tantum planta, pariter, ſed inaequali proportione, ex tribus compoſita. Planta ſc. permagna et ſpecioſi habitus, quo cum hybrida prole ex vulg. rubr. ♀ et longifl. ♂ (Exp. I.) fere in totum conſpirabat, aſt plenarie ſterilis. Tubus floris $1''$, $10'''$ — $2''$ longus; limbus $11'''$ latus. Color florum illi mox dictae prolis hybridae conſimilis, modo notabiliter pallidior. Pondus radicis, e quatuor caudis brevibus ac craſſis conſtantis, 25½ lot.

Exp.

Exp. LXX.

Jalap. { vulg flav. ♀. / longifl. ♂.

Semina anno 1774 quarta vice ſponte nata.

Plantae quintae generationis, ex seminibus hybridae (Exp. LIV. *c*) anno 1775 pronatae tres.

a) Tubus floris 1″, 6‴ longus; Limbus 1″, 4‴ latus. Flos colore ſtraminis intenſior inſignitus. Calyx valde magnus, laciniis latis, longis et patentibus.

b) Tubus floris 10‴ longus, ac curſorum cornu inſtar contortus. Limbus 6‴ latus. Flos ſulphuris colore. Calyx mediocris, patens. Plantae ſtatus in univerſum valde praeternaturalis.

c) Tubus floris 1″, 5‴ longus. Limbus 1″, 1‴ latus. Flos ſtraminei coloris. Calyx permagnus et patens, pedunculis ſolito multo longioribus.

Exp. LXXI.

Jalap. { vulg. flav. ♀. / dichot. ♂. } ♀. / vulg. flav. ♂.

Semina anno 1774 tertia vice ſponte nata.

Plantae quartae generationis, ex ſeminibus hybridae (Exp. LXVII. *a*) anno 1775 exortae tres.

a) Tubus floris 1″, 1½‴ longus; Limbus 1″, 3‴ latus. Color totius floris una cum genitalibus, flavus, ſed pallidior, quam vulg. flavae. Calyx majusculus.

b) Tubus

b) Tubus floris 1″, 2‴ longus; Limbus 1″, 4‴ latus. Color floris, ut in *a*), ſed paullo intenſior. Calyx magnus.

c. Tubus floris 11‴— 1″ longus; Limbus 1″, 2‴ latus. Flos *b*) concolor. Calyx eidem ſimilis.

Copulae varietatum.

Exp. LXXII.

Jalap. v. flore ex flav. et rubr. varieg. ♀.
Jalap. v. flore ex alb. & rubr. varieg. ♂.
Ann. 1776. Flor. plur.

Prod. ann. 1771. plantae tres; quarum omnium flores pallide carmeſini erant, limbo in aurantium vergente. Vid. Exp. invers. LXXIII.

Exp. LXXIII.

Jalap. v. flore ex alb. et rubr. varieg. ♀.
Jalap. v. flore ex flav. & rubr. varieg. ♂.
Ann. 1776. Flor. plur.

Prod. anno 1777 plantae duae. Flores iis Exp. inverſi LXXII. ſimillimi.

Exp. LXXIV.

Jalap. v. flore flav. ♀.
Jalap. v. flore ex alb. et rubr. varieg. ♂.
Ann. 1776. Flor. plur.

Prod. anno 1777 plantae quatuor: floribus iis Exp. LXXII et LXXIII. conſimilibus, aſt paullo minoribus.

Exp. LXXV.

Jalap. v. flore. alb. ♀.
Jalap. v. flore ex flav. et rubr. varieg. ♂.
Ann. 1776. Flor. plur.

Prod. anno 1777. plantae duae, Floribus iis LXXII et LXXIII ſimillimis.

Exp. LXXVI.

Jalap. v. flore alb.
Jalap. v. flore ex alb. et rubr. varieg. ♂.
Ann. 1776. Flor. plur.

Prod. anno 1777 plantae tres, floribus patris inſtar iterum variegatis.

Exp. LXXVII.

Jalap. v. flore rubr. ♀.
Jalap. v. flore alb. ♂.
Ann. 1771. Flor. plur.

Prod. anno 1772 plantae quatuor. Flores omnium e violaceo carmeſimi, absque notabili flavedinis tinctura.

Exp. LXXVIII.

Jalap. { v. flore rubr. ♀. / v. flore flav. ♂. } Vid. Vorläuf. Nachr. 2te. Fortſ. S. 126.
Semina ſponte nata.

Prod. anno 1771 plantae ſecundae generationis tres, quarum una flores unicolores flavos, altera carmeſinos cum levi aurantii tinctura, et tertia carmeſinos, aurantii tinctura maginem verſus in igneum quaſi vergente, protulit.

Exp.

Exp. LXXIX.

Jalap. { v. flore rubr. ♀.
v. flore flav. ♂.

Semina anno 1771. altera vice ſponte nata.

Prod. anno 1772 plantae tertiae generationis ſeptem.

a) Flores ſaturate aurantii ſive lateritii coloris, ſtella e violaceo carmeſina. *b*) et *c*) penitus flavi ut ♂.

d) aurantii, sed paullo dilutioris, quam *a*). *e* uti *a*).

f) & *g*) saturate aurantii, flavedinis paullo ſuperabundantioris, quam in *a*).

Exp LXXX.

Jalap. { v. flore rubr. ♀.
v. flore flav. ♂.

Semina ann. 1772 tertia vice sponte nata.

Prod. anno 1773 ex seminibus Exp. LXXIX. *f*) et *g*) quartae generationis plantae novem, quarum tres floribus saturate aurantiis, duae penitus flavis, quatuorque aliae carmeſinis, flavidi tantillo intermixto, gaudebant.

ADDITAMENTA

ad deſcriptarum quarundam Jalap. hybridarum naturam, pluribus exemplis illuſtrandam, maxime conducentia.

Ad Exp. XVIII.

Anni 1776.

k) Tubus floris 1″, 5 — 6‴ longus, inferne ſat gracilis, notabiliter incurvus ac rubellus. Limbus 1″, 4‴ latus, lobis parabolicis, profundius emarginatis. Totus flos dilute carmeſinus. Calyx parvus et anguſtus; ſubpiloſus. Plantula ipſa divaricata, foliis puſillis, atro viridibus et glabris. Bifurcationes ramorum valde acutangulae. Semen bonum unicum, iis longiflorae admodum ſimile. Pondus plantae 2 ℔. 6½ lot. Radicis longiflorae aemulae 10 lot.

l) Tubus floris 1″, 1 — 2‴ longus, adeoque valde brevis, totus ſaturate ruber. Limbus 1″, 5 — 6‴ latus, lobis rotundioribus, vixque emarginatis. Calyx magnus et glaber: Color totius floris carmeſinus, inſtar vulg. rubrae, excepto limbi extremo ſubaurantio. Sylva plantae magna ac ſubgloboſa, qua vulg. rubram ſuperabat, eidemque in univerſum adeo ſimilis, ut cum ea facile commutari potuiſſet. Seminum bonorum etiam proventu, conſimilium, ad eandem proxime accedebat. Pond. plantae 3 ℔. 20 lot. Radicis vulg. rubrae aemulae 20 lot.

m) Tubus floris 1″, 9 — 10‴ longus, ſatis amplus, modice incurvus, ac ex omni parte rubellus. Limbus 1″, 7 - 8‴ latus,

latus, lobis rotundioribus et vix emarginatis. Calyx parvulus, ſubpiloſus. Color floris ſaturate roſeus. Sylva plantae ſat ſpectabilis, habitus divaricati, admodum longiflorae. Folia ampla, obſcure viridia. Numerus ſeminum bonorum, iis longiflorae ſatis ſimilium, haud mediocris; haecque ſaepe unâ cum ſuis calycibus decidua. Pondus plantae 4 ℔. 4 lot. Radicis 28 lot.

n) Tubus floris 1″, 5‴ longus, craſſus et rubedine tinctus. Limbus 1″, 5‴ latus: lobis *m*) conſimilibus. Flos ſaturate roſeus. Calyx amplior, inſolitae magnitudinis. Flores *m*) et *n*) ſemiaperti tantum. Semina bona ſat copioſa. Calyces ſeminum maturorum patentiſſimi. Pond. plantae 4 ℔. 14 lot. Radicis 1 ℔. 12 lot.

Ad *Exp. XXI.*

Anni 1776.

c) Tubus floris 1″, 5‴ longus, craſſiuſculus et totus rubicundus. Limbus 1″, 4‴ latus, lobis ſatis rotundis, vixque emarginatis. Totus flos ſaturate roſeus. Calyx magnus, elongatus et glaber. Plantae habitus maxime divaricati, caulibus longiſſimis. Bifurcationes ramorum valde acutangulae. Folia maxima, glabra et dilute viridia. Infoecunda in ſummo gradu, quamlibet in univerſum vulgari valde ſimilis. Pondus plantae 7 ℔. 3 lot. Radicis facie vulg. jam valde referentis, 26½ lot.

Ad *Exp. XXII.*

Anni 1776.

c) Planta magnitudinis reſpectu vulgar. flava quidem inferior, habitus parum divaricati, geniculis ſive articulis caulium

caulium, admodum longiflorae, valde tumidis, ſoliis parvis, obſcure viridibus, glabris; de caetero autem vulg. flavae jamjam approximata. Tubus floris 1″, 4-5‴ longus, ſatis gracilis, notabiliter incurvatus, ac ab omni parte e viridi flaveſcens. Limbus 1″, 3‴ latus, lobis parabolicis ac emarginatis. Totus flos ſtraminis colore, antheris et ſtigmate rubris. Calyx parvus et glaber. Numerus ſeminum bonorum parvus, magnam ſimilitudinem cum iis longiflorae habentium. Pondus plantae 1 ℔. 16 lot. Radicis 21½ lot.

f) Planta facie vulg. flavae jam maxime affinis, eamque magnitudine fere ſuperans: caulibus licet primariis more longiflorae, procumbentibus ac ſubdivaricatis. Folia perampla, glabra ac laetius viridia quam *e*). Tubus floris 1″, 4‴ longus; de reliquo ut in *e*). Limbus 1″, 3‴ latus, lobis ad modum vulg. flavae, ſat rotundis, vixque emarginatis. Color floris *e*) plane ſimilis. Calyx anguſtus, parum elongatus et glaber. Cum ſero nimis floruerit planta, perparvum tantum ſeminum bonorum numerum dedit, inter quae vix unum alterumve ad plenariam maturitatem pervenit, ii longiflorae non abſimile quidem, aſt valde elongatum. Pondus plantae 4 ℔. 18½ lot. Radicis facie fere vulgaris, 16 lot.

Ad *Exp. XXXII.*

Anni 1776.

g) Habitus totius plantae irregularis ac divaricatus, geniculis caulium ramorumque brevibus ac tuberosis; foliisque parvis, ſordide viridibus. Tubus floris 1″, 9–10‴ longus,

longus, rubicundus, matris hybridae inſtar, aſt magis incurvatus. Limbus 1″ latus. Color floris huic ipsi ſimillimus, calyx autem minor ac brevior, nec adeo villoſus, quam in eadem. Semina bona perpauca. Pond. plantae 1 ℔. 18 lot Radicis $9\frac{1}{2}$ lot. Haec ipſa illi longiflorae forma valde similis.

h) Planta humilis ac divaricata, geniculis *g*) consimilibus, d. 14 Sept. demum florere incepit. Tubus floris 1″ 9‴ longus, rubicundus, gracilis ac leviter incurvatus. Limbus 9‴ tantum latus, lobis oblongis ac fiſſis. Calyx minutus. Flores pallide roſei. Sterilis in ſummo gradu. Pondus plantae 18 lot. Radicis ad eam vulg. rubrae similitudine jam valde accedentis, $7\frac{1}{2}$ lot.

i) Planta habitus altioris, aſt valde irregularis ac divaricati, ſub finem Sept. demum florere incepit, floribus pallide roſeis, ob vim vitae nimis languidam vix rite explicatis. Tubus floris 2″ longus, inferne pallide rubicundus, ſuperne viridulus. Calyx minutulus et glaber. Caules ac rami valde craſſi, geniculis brevibus. Folia ampla, ſordide viridia et subrugoſa. Semina nulla. Pond. plantae 2 ℔. 30 lot. Rad. $7\frac{1}{2}$ lot.

k) Planta parvula, habitus irregularis. Calyx maximus ac elongatus, laciniis praelongis, marginibus pilosis. Tubus floris 2″, 8 — 9‴ longus, craſſiuſculus, quadrangularis, purpuraſcens, ac ut plurimum valde incurvatus. Limbus 1″, 6‴ latus. Color floris ſaturate violaceo purpureus, adeoque tincturae multo intensioris, quam in matre hybrida. Lobi rurſus rotundiores, quam ſub priori ſtatu.

ſtatu. Odor florum admodum ſenſibilis. Planta in univerſum tam ratione coloris, quam directione caulium, in vulg. rubram jam multum vergens. Semina bona ſat copioſa, grandia, iisque longiflorae valde ſimilia. Pond. plantae 1 ℔, 16½ lot. Rad. 18½ lot.

l) Planta mediae magnitudinis, ſatis erecta, foliis magnis, dilute viridibus. Tubus floris 1″, 11‴ longus, inferne gracilis, pallide rubeſcens, ſuperne ampliſſimus ac viridescens, et ut plurimum incurvatus. Limbus 1″, 1 – 2‴ latus, vix unquam plenarie expanſus. Color floris intenſius *Lilac*, quam ſub priori ſtatu hybrido, ſtella et oſtio tubi rubicundis. Lobi oblongi, valdeque fiſſi. Odor debilis. Semen bonum vix unum alterumve. Pond. plantae 3 ℔, 6½ lot. Rad. 12. lot.

m) Plantula parva, habitus divaricati, caulibus ramisque paucis inſtructa. Tubus floris 1″, 6‴ longus, inferne gracilis, ſuperne amplus, pallidulus. Limbus 1″, 2‴ latus. Calyx circiter, ut ſub priori ſtatu hybrido. Flores albi, ſtella et limbi extremo e pallide violaceo carmeſinis, oſtioque tubi ſaturatiore. Lobi ovales, vixque emarginati. Odor debiliſſimus. Tota infoecunda. Pond. plantae 27. lot. Rad. 12½ lot.

n) Planta vaſtiſſimi ambitus, quo et ipſam matrem hybridam (Exp. 1.) longe ſuperabat, de caetero huic ſimillima. Calyx minimus. Tubus floris 1″, 9‴ longus, inferne gracilis, ſuperne amplus, pallidulus. Limbus 1″ latus. Flores albidi, ſtella incarnata, ac oſtio tubi violaceo. Lobi ovales, vixque emarginati. Odor ſatis fragrans. Semina hinc inde bona pauciſſima, vix matureſcentia. Pond. Plantae 22 ℔, 26½ lot. Rad. quod mireris, tantum 23 lot.

o)

o) Planta ſatis vaſti, longiflorae fere aequalis ambitus, caulibus ramisque, hujus inſtar, gracilioribus ac procumbentibus, foliisque ſimilibus parvis. Tubus floris 1″, 9‴ longus, ut plurimum rectus, inferne e violaceo purpureus viridescens. Limbus 1″, 9‴ latus. Calyx fere glaber, ejusdemque magnitudinis, ac vulg. rubrae. Color floris pallide *Lilac*, in rubellum paullo inclinans. Lobi ovales, vixque fiſſi. Odor debilis. Inter multa ſpuriae foecundationis ſemina, hinc et inde non nulla bona. Pond. plantae 3 ℔, 8½ lot. Rad. 18 lot.

p) Plantae habitus divaricati, caulibus ramisque paucis gracilioribus ac purpurascentibus, quorum perpauci floruêre, ſeminibus bonis plane fruſtrati. Calyx magnus, laciniis margine piloſis. Tubus floris 1″, 5 – 6‴ longus, valde gracilis, ſubvilloſus ac modice incurvus. Flos totus dilute carmeſinus, lobis rotundis, nec profundius inciſis. Odor debilis. Pond. plantae 1 ℔, 6 lot. Rad. 1 ℔, 18½ lot.

Ad. *Exp. XXXIII.*

Anni 1773 et 1774.

f) Tubus floris 2″ longus, inferne valde gracilis, ſuperne amplus et incurvus. Limbus 1″, 6‴ latus, lobis ſubconicis, vixque emarginatis. Color floris albus, vulg. albae inſtar. Genitalia albida. Antherae pallide flaveſcentes. Calyx mediae magnitudinis, ac fere glaber. Odor florum graviſſimus.

g) Tubus floris 1″, 11‴ longus, de reliquo ut in *f*) Limbus 1″, 5 – 6‴ latus, lobis conicis, profundius inciſis. Color floris, longiflorae inſtar, lacteus oſtio tubi et

et filamentis ſtaminum e violaceo purpureis. Piſtillum ſaturate purpureum. Antherae croceae. Calyx, ut in *f*). Odor pariter graviſſimus.

h) Tubus floris 2″, 4‴ longus, inferne valde gracilis, ſubvilloſus et incurvus. Limbus 1′, 4‴ latus, lobis conicis ac emarginatis. Color florum lacteus, oſtio tubi et genitalibus purpuraſcentibus. Antherae croceae. Calyx parvus ac valde piloſus.

i) Tubus floris 1″, 6‴ longus, ſubpiloſus et incurvus. Limbus 1″, 6‴ latus, lobis ſatis rotundis, vixque emarginatis. Flos albus cum rubedinis tinctura vix notabili ſive pallidiſſime roſeus. De reliquo circiter, ut *h*).

k) Planta parva, caulibus paucioribus et valde erectis; foliis maximis, ſordide viridibus, tota adhuc ſatis villoſa, ac ſummo gradu infoecunda. Color florum egregie roſeus. Pond. plantae 1 ℔, 24 lot. Rad. 29 lot.

l) Planta parva, divaricata, paucisque caulibus inſtructa. Flores e violaceo carmeſini, ac ſolito breviores. Folia nitida, ex atro viridia. Semina bona perpauca. Pond. plantae 24 lot. Rad. 28. lot.

m) Planta parva, caulibus paucis procumbentibus. Flores albidi, perparum in violaceum vergentes, oſtio tubi purpureo; Tota infoecunda. Pond. plantae 1. ℔, 25 lot. Rad. 1 ℔, 2 lot.

n) Planta magna, habitus, ad modum longiflorae, divaricati. Flores *Lilac* ſpecioſi ac ſatis longi. Calyx et tubus floris piloſiſſimi. Semina hinc inde ad ſpeciem bona, verum caſſa omnia. Pond. plantae 2 ℔, 8 lot. Rad. 4 lot.

o) Planta *n*) conſimilis. Folia dilute viridia. Flores ſatis longi, incurvi ac penitus albi. Antherae flavae. Semina perpauca bona. Pond. plantae 2 ℔, 7 lot. Rad. 16. lot.

Ad *Exp. XXXIV.*

Anni 1778.

c) Planta valde magna, e flaveſcenti viridis, ac habitu ſuo ad longifloram propius accedens. Tubus floris 2″, 3‴ longus, inferne gracilis, ut plurimum incurvus, ac undique viridulus. Limbus 1″, 4‴ latus, lobis ſubrotundis. Flos albus, ad modum vulg. albae, ſtella pallide ſtraminea. Genitalia ultra florem longius porrecta, antheris et ſtigmate rubellis. Oſtium tubi pallide virideſcens. Odor debilis. Pond. radicis 24½ lot.

d) Planta *c*) ſimilis. Calyx magnus. Tubus floris 2″ longus, inferne gracilis, incurvus, ex omni parte viridulus. Limbus 1″, 4‴ latus, lobis rotundis. Color floris, ut in *c*), excepto oſtio tubi flaveſcente. Genitalia proportionata. Odor ſenſibilis. Tota infoecunda. Pond. radicis 30½ lot.

e) Tubus floris 2″, 1 – 2‴ longus, inferne gracilis ac rubellus, ſuperne viridulus. Limbus 1″, 4‴, latus, lobis longiflorae inſtar, ovalibus et emarginatis. Calyx piloſus. Flos ipse rosei coloris, oſtio tubi e violaceo carmeſino, odoris ſuaveoli. Piſtillum ultra ſtamina longe porrectum. Pedunculi florum 4 – 5‴ longi. Pond. radicis 20½ lot.

f) Planta parvula, ac habitu longiflorae aemula caulibus quatuor primariis e ſummitate radicis prodeuntibus. Tubus

bus floris 2″, 1‴ longus; Limbus 1″, 1‴ latus. Color floris pallide roſeus, oſtio tubi e violaceo purpureo. Tota pariter inſoecunda. Pond. radicis 27. lot.

g) Planta mediae magnitudinis ac habitus longiflorae. Calyx valde puſillus, hinc etiam tubus floris gracilior. Hic ipse 1″, 11‴ longus; Limbus 1″, 3‴ latus. Flos lacteolus, oſtio tubi violaceo. Pond. radicis 10 lot.

h) Plantula omnium maxime pygmaea, pallide virideſcens, habitu longiflorae ſimilior, quam vulg. flavae, nec unquam ad florescentiam proveniens. Pond. ejus d. 24 Aug. 48 gran. Rad. 15 gran.

i) Tubus floris 1″, 7‴ longus, pallide viridulus. Limbus 1″ latus. Calyx parvus ac undique fere glaber. Totus flos, vulg albae inſtar, albidus, ſtella pallida ſtraminei coloris, antheris cum ſtigmate rubellis; Lobi oblongi, profundius ſiſſi. Pond. radicis 8 lot.

k) Tubus floris 1″, 8‴ longus; Limbus 1″, 3‴ latus. Color totius floris egregie roſeus, ſtella ſtraminea et oſtio tubi purpureo. Lobi corrollae ſubrotundi et leviter emarginati. Piſtillum longe exporrectum. Odor debilis. Pond. radicis 9 lot.

l) Planta mediae magnitudinis, ac longiflorae valde aemula, foliis minoribus, dilute viridibus. Tubus floris 2″ longus, craſſior ſolito et ſuperne amplior, plerumque incurvus, inſerius rubeſcens, ſuperius autem viridulus. Limbus 1″, 2‴ latus, lobis latis rotundis et leviter emarginatis. Calyx magnus, glaberrimus, laciniarum margine tantum piloſo. Color florum pallide *Lilac*, sive roſeus, in violaceum inclinans, oſtio tubi e violaceo carmeſino ſaturatiore. Genitalia, praeſertim piſtillum, ultra florem longius exporrecta. Odor debilis. Semina semi-
ſoecun-

ſoecundata plura in calycibus patulis obſervata, aſt ſub incrementi initio marceſcentia; licet eorum perfectioni tempus opportunum haud defuerit. Pond. 3 ℔. $27\frac{1}{2}$ lot. Radicis 14 lot.

m) Planta tam reſpectu habitus totius, quam magnitudinis a matre ſua hybrida (Exp. III.) vix abludens. Tubus floris 2′, 4‴ longus, inferne gracilis, ſubrubellus, ſuperne ſat amplus, viridulus, ut plurimum incurvus ac ex omni parte piloſus. Limbus 1″, 3‴ latus, lobis valde oblongis ac profundis fiſſis. Calyx grandior ac undique hirſutus. Color totius floris fere ut in *l*). Genitalia conſimilia. Floreſcentia non obſtante copioſiſſima, ſemina tamen vere foecundata pauciſſima, nec amplius matureſcentia. Pond. plantae 3 ℔, 1 lot. Rad. 1 ℔, 8 lot.

n) Planta parva, habitus irregularis ac divaricati, foliis criſpis et veſiculoſis. Pauciorum rami floreſcentes. Tubus floris 2″, 4‴ longus, gracilis, plerumque incurvus ac ex omni parte rubicundus. Limbus 1″ latus, lobis ovalibus et profunde fiſſis. Color floris *chamois* ſubrubellus, ſtella e bruno flaveſcente, ac oſtio tubi quaſi igneo. Genitalia ut in *l*) et *m*). Odor debilis. Semina foecundata vix nonnulla, nec amplius matureſcentia. Pondus plantae 1 ℔. $3\frac{1}{2}$ lot. Rad. $21\frac{1}{2}$ lot.

o) Planta parvula, habitus irregularis et divaricati, foliis ſordide viridibus. Tubus floris 2″ longus, craſſiuſculus, ſummitatem verſus ſubito valde ampliatus, plerumque incurvus, inferne pallide rubicundus, ac ſuperne viridulus. Limbus 1″, 4‴ latus, fortiter plicatus, lobis fiſſis. Genitalia ut in antecedentibus. Color floris e gilvo rubellus, quaſi evanidus; ſtella e bruno flaveſcente, oſtioque tubi ſolito patentiore violaceo. Odor gravis. Semina

mina hinc inde aliqua foecundata, aſt ante maturitatem marcore correpta et delapſa. Pond. plantae 24 lot. Radicis 24 lot.

p) Planta mediae magnitudinis, habitus divaricati, aſt regularis foliis perpuſillis, ſordide viridibus. Tubus floris 2″, 3-4‴ longus, valde gracilis, plerumque incurvus, ac undique pallide rubicundus. Limbus 1″, 1‴, lobis ovalibus, vixque emarginatis. Color totius floris pallidiſſime *Lilac* ac fere roſeus, oſtio tubi e violaceo carmeſino. Odor ſat fortis. Calyx perpuſillus. Semina bona pauca, aſt maturum vix unum alterumve. Pond. plantae 1 ℔. 14½ lot. Radicis 12 lot.

q) Planta matre ſua hybrida (Exp. III.) haud inferior quidem magnitudine, at habitus magis irregularis et divaricati, foliis e flaveſcente viridibus, caulibus ramisque pallidulis. Tubus floris 2″, 1‴ longus, inferius gracilis, ſuperius valde amplus et quadrangulus, virideſcens ac utplurimum incurvus. Limbus 1″, 4‴ latus, lobis oblongis et notabiliter inciſis. Calyx valde anguſtus et elongatus. Color totius floris albus, qualis vulg. albae. Stamina una cum ſtylo ſubalbida, antheris et ſtigmate rubellis. Odor ſat gravis. Numerus ſeminum foecundatorum parciſſimus, maturorum propter floreſcentiam ſeriorum ne unicum quidem. Pondus plantae 14 ℔, 20 lot. Radicis 1 ℔, 11 lot.

Ad *Exp. XXXVI.*

Anni 1773.

k) Sylvula plantae denſa, ſed admodum humilis, foliis atro viridibus. Plane ſterilis. Pondus plantae 23 lot. Radicis 1 ℔. 21 lot.

l) Plan-

l) Plantula valde humilis ac vere pygmaea, caulibus floribusque pauciſſimis. Pondus plantae 8 lot. Rad. 19 lot.

Ad *Exp. XXXVII.*

Anni 1774.

k) Tubus floris 1″, 1‴ longus ac rectus. Limbus 1″, 4″ latus. Flores in medio ſtella et oſtio tubi e violaceo carmeſino notati, marginem verſus autem tanta flavedine ſuffuſi, ut ipsorum lobi in aurantium jam vergerent. Not. Hi flores praeterea id ſingulare habebant, ut tempore veſpertino recluſi, lobis ſuos, ad modum Lilii *Martagon*, plane reflexerint. Tunc cidaris turcicae formam prae ſe ferebant, genitalibus criſtae inſtar rectâ protenſis. Calyx maximus.

l) Tubus floris 1″, 2‴ longus ac rectus. Limbus 1″, 2‴ latus. Color totius floris e violaceo carmeſinus. Calyx mediae magnitudinis.

m) Tubus floris 1″, 3‴ longus ac modice incurvus. Limbus 1″, 4‴ latus. Color florum ſaturate roſeus, oſtio tubi flaveſcente. Genitalia ultra florem longius exporrecta.

Ad *Exp. XXXVIII.*

Anni 1774 et 1775.

g) Tubulus floris 1″, 9 — 10‴ longus, gracilis, inferne pallidus, ſuperne virideſcens, ac valde piloſus. Limbus 1″ latus, lobis anguſtiſſimis et profunde fiſſis. Color florum albus, violaceo-carmeſino leviter tinctus, oſtio tubi ſaturatiore. Calyx ſatis anguſtus, laciniis margine piloſis. Planta in univerſum longiflorae ſimilior, quam dichotomae.

h)

h) Tubus floris 2″, 5 — 6‴ longus, valde gracilis, ſubincurvus, rufeſcens ac ſubpiloſus. Limbus 11″ latus, lobis valde anguſtis, plicatis ac emarginatis. Flos egregie roſeus, oſtio tubi carmeſino. Calyx valde anguſtus, tubo appreſſus ac fere glaber. Ejusdem affinitatis cum g).

i) Tubus floris 2″ longus, gracilis, piloſus, pallide rubicundus ac leviter incurvatus. Limbus 1″, 2‴ latus, lobis ovalibus, bene explicatis et valde emarginatis. Color totius floris *Lilac* intenſior, fere ut Exp. I. Calyx anguſtiſſimus, laciniis margine piloſis, tuboque arcte appreſſis. Affinitas cum longifl. evidens quidem, verum non tanta, quanta *g*) et *h*).

k) Tubus floris 1″, 6‴ longus, modice incurvus, inferne gracilis ac undique fere glaber. Limbus 1″, 3‴ latus, lobis rotundis. Flos e ſaturate violaceo carmeſinus.

l) Tubus floris 1″, 7‴ longus, inferne incurvus valde, ſatis piloſus atque carnei coloris. Limbus 9″ latus, lobis parvulis, conicis et profundius emarginatis. Color lacteus, oſtio tubi purpuraſcente. Calyx longus, anguſtus et ſatis piloſus Vis vegetativa adeo lenta erat in hac planta, ut florum vix unus alterve ſeſe parum aperuerit.

m) Tubus floris 2″; 4‴ longus, valde gracilis et incurvus leviterque piloſus. Limbus 1″, 2‴ latus, lobis more longiflorae, ſubconicis atque fiſſis. Flores albi, ſtella e pallide violaceo carmeſino, oſtioque tubi obſcuriore. Calys parvus ac ſubpilosus. Genitalia, ut in longiflora, tincta. Odor suaviſſimus.

NOTICE

NOTICE
SUR
LES ROCHES DES MONTS-ALTAÏ EN SIBÉRIE.

Par *B. F. J. HERMANN.*

Préſenté et lu à la Conférence le 20 Août 1800.

Section première.

Depuis quelque tems on apporte des fondéries d'argent de Kolyvan pour les ornements des palais Impériaux chaque année une quantité conſidérable de vaſes, d'urnes, de colonnes et d'autres choſes pareilles, faites de ces belles roches, qu'on trouve en ſi grande quantité dans les montagnes altaïques; auſſi le ſuperbe édifice, le palais de Micaïloſsky que Sa Majeſté l'Empéreur fait bâtir préſentement, doit être embelli en partie par les pierres de monts Altaï; et comme il s'en trouve beaucoup qui ne ſont inférieurs en rien aux fameuſes pierres de l'antiquité, dont on voit encore aujourd'hui de ſi beaux monuments, qui ont réſiſté par milliers d'années aux injures de l'air et du tems, je crois, qu'il ſera utile, autant pour la Géologie que pour les arts, d'en donner une déſcription, plus détaillée qu'il n'en exiſte jusqu'ici, de toutes les roches de ces montagnes ſi riches en belles pierres, comme en métaux précieux.

Mais

Mais les variétés en étant très nombreuſes, je les diviſerai en ſections, et j'en décrirai dans la première les Porphyres, dont eſt jointe ici une table.

Les différentes eſpèces de ce foſſile, qui s'y trouvent, montent à *quatre*, c'eſt-à-dire: 1. Porphyre à baſe de *Jaspe:* 2. Porphyre à baſe de *pierre de corne;* 3. Porphyre à baſe de *trappe;* et 4. Porphyre à baſe de *ſerpentine.* On trouvera dans la table mentionnée une grande quantité de variétés de toutes les eſpèces, et il n'y a peut-être aucune chaine de montagne au monde qui ſoit ſi riche en beaux porphyres que celle d'Altaï, et où en même tems cette pierre ſe trouve en ſi grande quantité, de ſorte qu'il y a des grouppes de rochers, qui touts entiers conſiſtent en Porphyres, p. ex. aux environs de la rivière de Korgone; et on l'y rencontre non ſeulement dans les montagnes les plus hautes, mais auſſi la plupart des mines argentifères en ſont environnées, dont il y a même quelques unes, p. ex. la mine de *Sourgoutanoſsky*, où une variété de Porphyre ſert de baſe au ſion du minérai.

Les plus belles de toutes ſortes de Porphyres altaïques ſont: le *violet* à baſe de jaspe violet mêlé de criſtaux de feldſpath blanc; le *rouge* à baſe de jaſpe rouge, couleur de ſang, avec du feldſpath blanc; le *noir* à baſe de pierre de corne noire mêlé de petits criſtaux de feldſpath blanc, et différentes variétés de ceux qu'on appelle des *Serpentino antico verde* et *nero.*

Parmi

Parmi ceux d'une couleur verte il y a beaucoup de *Porphyrites*, ou tels qui, outre le feldſpath, contiennent dans leur mélange une plus ou moins grande quantité de grains de quartz, dont ſouvent quelques uns ſont criſtaliſés en dodécaëdres.

No.	Couleur.	Melange.	Dureté
	Porphyres		
1	Noir, tirant ſur le verd foncé.	Jaspe noir, avec du feldspath blanc en très petits criſtaux, et quelques taches de Hornblende noire.	étincelle vivement contre le briquet.
2	Gris, tirant ſur le verd pâle.	Jaspe verdâtre mélé de beaucoup de criſtaux de feldspath jaunâtre et de petites écailles de Hornblende.	aſſez dur; prennant un beau poli.
3	Noir	Jaspe noir mélé d'une grande quantité de petits points de feldspath blanc.	prend le plus beau poli.
4	Verd d'herbe.	Pierre de corne verte mélé de feldspath jaunâtre et de grains de quartz d'une grandeur conſiderable, dont quelqu'uns sont hexagones.	beau poli.
5	Noir	Jaspe noir avec de points blancs de feldspath aſſez conſiderables et en grande quantité.	Poli aſſez beau.
6	Verd foncé.	Jaspe verd avec quelques points de feldspath blanc & de quartz en grains ronds.	beau poli.
7	Gris tirant ſur le rouge.	Pierre de corne grise avec de taches couleur de chair de la même pierre mélé de petits points de feldspath blanchâtre et de grains de quartz fort minces.	beau poli.

aux

Lieu natal.	Usage.
aux environs de la mine de Loktevsky.	S'exploite en très grands morceaux; il prend un beau poli, mais on en fait peu d'usage.
à la droite de la rivière d'Alai, 13 verſtes de la savode du même nom.	Peut être exploité en très grands blocs.
des montagnes de neige de Tigueretsk.	Celui ci conſtitue des montagnes entieres et se caſſe en morceaux aſſez grands.
aux environs de la mine de Sméof près de la petite rivière Worowouschka.	Se trouve parmi des monticules de Schiſte argilleux et se caſſe en blocs d'une archine de longeur et d'épaisseur.
5 verſtes de la fonderie Alaïsky.	Se trouve en couches d'une ſagène d'épaiſſeur, mais les blocs ne sont pas bien compactes.
1 verſte du village de Bolschoretschinsky.	Se trouve en blocs d'une épaiſſeur peu conſidérable.
1½ verste du même village à l'embouchure d'un ruiſſeau à la rivière de Bolschaya.	Se caſſe en blocs d'une archine d'épaiſſeur

No

No.	Couleur.	Melange.	Dureté.
	Porphyres.		
8	Violet foncé.	Jaſpe violet avec de petits points de feldspalh blanc et de taches griſâtres qui conſiſtent de chaux.	Poli aſſez beau, excepté les taches calcaires qui toujours restent mâttes.
9	Rouge, couleur de ſang foncée.	Jaspe rouge mélé de petits points épars de feldspath blanc de Hornblende presque inviſible et de taches calcaires.	Poli très beau.
10	Violet foncé.	Jaſpe violet très-foncé avec de petits points de feldspath blanc sans taches calcaires.	Poli très beau.
11	Verd d'herbe foncé.	Jaſpe vert mélé de feldspath blanc et de grains de quartz bleuâtre, dont la grandeur va jusqu'au diamêtre d'un pouce.	beau poli.
12	Gris, tirant ſur le verd clair.	Pierre de corne griſe mélée de quelques points de feldspath blanchâtre.	Poli très beau.
13	brun.	Jaspe brun, mélé d'une quantité de points de feldspath blanc.	beau poli.

Lieu

Lieu natal.	Usage.
Des montagnes de neige aux environs de la rivière de Korgone.	Se trouve en grands rochers et ſe caſſe en blocs très considérables.
Du même endroit où il forme dos rochers entiers.	S'exploite en blocs conſidérables, dont on fait des vaſes, des colonnes etc.
Du même endroit.	Eſt employé à des choses comme celui de No 9.
Entre les villages de Bolschoretsky et Ploskaya.	Se trouve en blocs d'une grandeur conſidérable.
Aux environs de la rivière de Korgone, à 10 verstes de son embouchure.	Se montre en rochers.
Sur le même endroit.	Se trouve en couches parmi les autres variétes.

NO

No.	Couleur.	Melange.	Dureté.
	Porpyhres.		
14	Rouge.	Jaſpe rouge de ſang avec de petits points de feldſpath blanc.	très beau poli.
15	Violet.	Jaspe violet avec quantité de petits criſtaux de feldspath blanc et jaunâtre.	Poli très beau.
16	Vert très foncé.	Trappe vert mélé de points de feldspath jaune et gris très foncé.	Poli mat.
17	Gris foncé, tirant ſur le bleuâtre.	Trappe gris mélé de criſtaux parallélépipèdes de feld spath gris et de petits points de Hornblende noire.	Poli ordinaire.
18	Gris.	Trappe gris avec de cristaux de feldspath blanc, dont la longueur va jusqu'à un pouce et plus, entremélé de petits points de Hornblende noire.	Poli aſſez joli.
19	Rouge.	Jaspe rouge avec de points de feldspath blanc dispersés.	poli beau.
20	Rougeâtre.	Jaspe rouge tachété de gris et de verdâtre, mélé de points de feldspath blanc dispersés.	Poli très beau.
21	Rouge.	Jaspe rouge couleur de sang, mélé de petits points de feldspath très serrés.	Poli passable.

Lieu

Lieu natal.	Usage.
Aux mêmes endroits, à la gauche de la rivière de Korgone en rochers très conſidérables.	S'exploite en blocs aſſez grands pour en faire des colonnes, des vases etc. d'une grandeur considérable.
Au même endroit, où il forme une montagne entière.	Il eſt exploité en blocs aſſez grands, dont on fait des vases, cheminées etc.
Des environs du ruiſſeau de Katla qui tombe dans le Tsharisch.	Se trouve en rochers entiers.
Dans le même endroit.	Parmi le précédent.
Aux environs de la petite rivière Pichtofka, à 3 verstes de ſon embouchure.	C'eſt une variété du *Serpentino antico*.
Du ruiſſeau Tschernaya qui tombe dans le Tscharisch.	N'eſt pas encore exploité.
Se trouve en blocs détachés aux environs de la mine de Sméoſ.	On n'en fait point d'uſage.
L'endroit n'eſt pas marqué.	

No	Couleur	Mêlange.	Dureté
	Porphyres.		
22	Noir.	Jaspe noir avec quantité de petits points de feldspath blanc et de grains de quartz gris.	beau poli.
23	Jaune.	Jaspe jaunâtre, mêlé de petits points de feldspath blanchâtre et de grains de quartz.	Poli aſſez beau.
24	Noir.	Pierre de corne noire, mêlée de petits points de feldspath très blanc.	Poli très beau.
25	Vert.	Jaspe vert, mêlé de cristaux et de grains de quartz jaune et gris.	beau poli.
26	Vert.	Jaspe d'un vert clair mêlé d'une grande quantité de petits points de feldspath blanc et de hornblende noire.	beau poli.
27	Gris.	Jaspe gris tirant sur le verdâtre, avec beaucoup de feldspath blanc et de petits points et écailles de hornblende noire.	Poli aſſez beau.
28	Brun.	Jaspe brun mêlé de criſtaux de feldspath jaunâtre et de grains de quartz gris.	Poli passable.
29	Rouge.	Jaspe rouge clair tirant ſur le jaunâtre, avec des criſtaux de feldspath jaune et de grains de quartz bleuâtre.	Poli passable.

Lieu natal.	Usage.
Du même endroit.	
Aux environs du village de Bolschorètskoy.	Se trouve en couches d'une épaiſſeur médiocre.
Aux environs du même village, à la ſource de la rivière Bolschaya, à la gauche du ruiſſeau Toumanica.	Il y en a une montagne entière, mais il ne s'exploite pas en grands blocs.
à l'embouchure de la Taloſka, près du dit village.	En rochers, dont on peut détacher des blocs aſſez grands.
Aux environs du village Loſſica à la gauche de la rivière Ouba.	Se trouve en grands rochers visibles à la surface du terrein dans une distance conſidérable.
Au même endroit.	En rochers comme le précédent.
Aux mêmes environs.	Se trouve en grands rochers.
Des mêmes endroits.	Se trouve sous les mêmes circonſtances.

No.	Couleur.	Mélange.	Dureté.
	Porphyres		
30	Vert.	Jaspe vert couleur d'herbe, mêlé de criſtaux de feldspath jaunâtre et de grains de quartz gris, dont le diamètre ſurpaſſe quelquefois un demi pouce; quelques uns en sont ronds, d'autres aſſez diſtinctement *quadrangulaires*, hexagones et mêmes *octogones*.	Poli aſſez beau.
31	Noir.	Jaspe noir, tirant sur le verdâtre, avec du feldspath gris, plutôt en tâches qu'en criſtaux.	Poli passable.
32	Gris.	Pierre de corne grise tirant sur le vert, mêlée de feldspath blanc et de quelques grains de quartz.	beau poli.
33	Vert.	Pierre de corne verte, avec des criſtaux de feldspath blanc et une quantité de grains de quartz bleuâtre d'une grandeur de poix et plus.	beau poli.
34	Rouge.	Jaspe rouge foncé avec de tâches claires mêlées de points très-petits de feldspath gris	poli très beau.
35	Vert.	Trappe verdâtre, tirant ſur le gris, mêlé de criſtaux de	Poli aſſez paſſable.

Lieu

Lieu natal.	Usage.
À 15 verſtes du village de Katerininsky, à la gauche de la petite rivière Talofka.	En petites montagnes, dont on peut détacher des blocs assez grands.
À la gauche de la petite rivière Glouboka, à 4 verſtes de la sawode Aleisky.	En couches conſidérables.
À la gauche de la rivière Ouba, à 3 verſtes de la mine de Nicolaefskoy.	On en peut exploiter de grands blocs.
Du même endroit.	de même.
Aux environs de la ſource du Tscharisch.	
Du même endroit.	C'eſt auſſi une variété du *Serpentino antico.*

No.

No.	Couleur.	Mélange.	Dureté.
	Porphyres		
		Feldspath blanc, avec de la Hornblende verte foncée, et de petits noyaux verdâtres, qui paroiſſent être de la nature des ſtéatites.	
36	Gris.	Trappe gris, avec de grands criſtaux de feldſpath blanc et de Hornblende noire.	Poli paſſable.
37	Violet.	Trappe violet, très foncé mêlé de très petits points de feldſpath blanc.	Poli très beau.
38	Vert.	Pierre de corne verte mêlée de criſtaux de feldſpath jaunâtre, de grains de quartz et de petits points de Hornblende.	beau poli.
39	Vert.	Le même mélange, mais le quartz y eſt en plus grande quantité.	Poli aſſez beau.
40	Vert.	Pierre de corne verte bandée, avec de points diſperſés de feldspath très blanc	beau poli.
41	Vert.	Jaspe vert tirant sur le gris, mêlé de feldspath blanchâtre et de grains de quartz.	Poli aſſez beau.
42	Noir.	Jaspe noir, mêlé d'une grande quantité de petits points de feldspath blanc et de Hornblende verte.	beau poli.

Lieu

Lieu natal.	Usage.
Des mêmes endroits.	Vne variété du précédent.
Le lieu natal n'eſt pas marqué.	
Aux environs de la mine de Sméof, près du ruiſſeau Boukanofka.	Se trouve en grands blocs.
Du même endroit.	
Aux environs de la mine de Sourgoktanofsky.	On en peut exploiter des blocs aſſez grands.
Des environs de la Tschernaya Ouba.	Se trouve en rochers.
Aux environs de la Sawode de Loktefsky, où il y en a des montagnes entières.	S'exploite en très grands blocs, dont on peut faire des colonnes, des vaſes etc. d'une grandeur conſidérable.

No.

No.	Couleur.	Mêlange.	Dureté.
	Porphyres.		
43	Noir.	Le même mêlange; mais le feldspath s'y trouve en points très petits.	beau poli.
44	Vert.	Jaspe verdâtre mêlé de beaucoup de petits points de feldspath blanc et de Hornblende noire.	beau poli.
45	Vert.	Jaspe vert avec du feldspath jaunâtre et des grains de quartz.	Poli beau.
46	Brun.	Jaspe brun mêlé de petits points de feldspath jaune foncé.	poli très beau.
47	Vert.	Serpentine verte mêlée de points ronds de feldspath jaunâtre et de quelques feuilles de Mica noire.	Poli passable.
48	Vert.	Jaspe d'un vert sale mêlé d'une quantité de très petits points de feldspath jaunâtre.	Poli passable.
49	Violet.	Jaspe violet très foncé tirant sur le brun, mêlé d'une quantité de petits points de feldspath gris.	poli aſſez beau.
50	Brun.	Jaspe brun tirant sur le gris, avec de très-petits points de feldspath grisâtre et de tâches vertes calcaires et molles.	poli médiocre.

Lieu

Lieu natal.	Usage.
Du même endroit.	
Aux environs de Loſſikinsky.	Peut être exploité en grands morceaux.
Entre les villages Wercoubinsky et Widrica.	Se trouve en grands blocs.
A la gauche de la rivière Loſſica, 2 verſtes du village mentionné.	Ne s'exploite pas, ne donnant pas d'aſſez grands blocs.
Aux environs de Bolschoretsky.	Se trouve en blocs détachés.
Entre les villages de Schemanayka et Ekaterininsky.	En couches parmi le granite.
Aux environs de la petite rivière Tedeschica.	
Dans le voisinage de Korgone formant une montagne entière parmi des couches de jaspe.	

No.	Couleur.	Mélange.	Dureté.
	Porphyres.		
51	Brun.	Jaspe brun avec des tâches vertes et couleur de roses, mêlé de quelques grains de quartz et de points opalisans très jolis, qui paroissent être de Hornblende de Labrador.	poli inégal.
52	Vert.	Trappe vert clair tirant sur le gris, avec des criſtaux très longs de feldspath jaunâtre et de quelques feuilles de Hornblende.	poli aſſez beau.
53	Vert.	Trappe vert mêlé de criſtaux de feldspath gris foncé et de feuilles de Hornblende très noire.	Poli assez beau.
54	Vert.	Trappe vert foncé mêlé de criſtaux de feldspath jaunâtre.	Poli assez beau.
55	Vert.	Trappe vert très foncé avec de très grands criſtaux de feldspath blanc dispersés parci par là dans la maſſe.	beau poli.
56	Rouge.	Mêlange porphyritique de quartz rougeâtre et de feldspath blanc.	beau poli.
57	Vert.	Trappe verd avec des tâches jaunâtres, mêlé de petits points de feldſpath gris et de Hornblende noire.	poli aſſez beau.

Lieu

Lieu natal.	Usage.
Des mêmes environs.	
A la ſource du ruiſſeau Abaga, qui tombe dans le Kair Koumin.	Se trouve en montagne entière, mais il n'eſt pas, ainſi que les précédents, encore exploité.
Aux environs de la Kotka, qui tombe dans le Tcsharisch.	
Des mêmes endroits.	Ces deux variétés sont comme celle de No. 52 de *Serpentino antico verde*.
Des environs de Tscharisch.	
Aux environs de la petite rivière Tschernovaya.	
De la source Ayouta, qui tombe dans lé Kakosoun.	En rochers, qui cependant ne donnent pas de grands blocs.

No.	Couleur.	Mêlange.	Dureté.
	Porphyres.		
58	Noir.	Jaspe noir tirant sur le bleu, mêlé de petits points de feld-spath blanc et de tâches verdâtres, qui paroissent être du Stéatîte.	Beau poli.
59	Violet.	Jaspe violet pâle, mélé de très petits points de feld-spath blanchâtre.	Poli assez beau.
60	Vert.	Jaspe vert, tirant sur le jaune melé d'une grande quantité de petits points de feldspath jaune et de très petites feuilles de Hornblen-de noire.	Poli mé-diocre.
61	Vert.	Jaspe vert tirant sur le gris mèlé de petits criſtaux de feldspath blanc et de tâches noires rondes de Hornblende.	Beau poli.
62	Brun.	Jaspe brun mèlé de petits criſtaux de feldspath blanc.	Beau poli.
63	Vert.	Pierre de corne verte tirant sur le jaunâtre, melé de pe-tits points de feldspath blanc et jaunâtre, de grains de quartz gris et de Hornblende noire.	Poli beau.
64	Vert.	Melange porphyritique con-ſiſtant en Serpentine avec de petites veines noires et mélé de points de feldspath blanc et jaunâtre.	Poli assez beau.

Lieu

Lieu natal.	Usagè.
Des environs de la rivière de Tourgusoun, qui tombe dans la Bouctarma.	C'eſt une variété très belle, qui forme une montagne entière parmi les autres variétés de Porphyre.
De la petite rivière Selesnoſka. Du même endroit.	Ne donne que des blocs d'une grandeur médiocre.
A 7 verstes du village de Bolschoretsky, à l'embouchure de la Taloſka dans la Bolschaya.	Se trouve en rochers entiers, mais ne ſe détache pas en grands blocs.
A 6 verſtes du même village et sur le même endroit.	En grands rochers.
Aux environs de la mine Ridersky.	Ne se trouve qu'en blocs détachés
A la petite rivière Taloſka qui tombe dans la Bolschaya.	Se trouve en rochers.

No	Couleur.	Mêlange.	Dureté.
	Porphyres.		
65	Brun.	Jaspe brun tirant sur le jaune, mêlé de petits points de feldspath jaunâtre, de grains de quartz et de petites tâches de Hornblende.	Poli très beau.
66	Brun.	Jaspe brun tirant sur le vert, avec de petits points de feldspath blanc dispersés et de grains de quartz.	Poli aſſez beau.
67	Brun.	Jaspe brun tirant sur le gris, mêlé de quelques criſtaux de feldspath jaune et de grains de quartz.	Poli aſſez beau.
68	Brun.	Jaspe brun tirant sur le jaunâtre, avec des criſtaux de feldspath jaune et de grains de quartz bleuâtre.	Poli beau.
69	Noir.	Trappe noir melé de grands criſtaux de feldspath blanc et de petites feuilles de Hornblende verte.	Poli aſſez beau.
70	Gris.	Trappe gris clair avec quantité de cristaux de feldspath blanc et de Hornblende noire.	Poli beau.
71	Gris.	Trappe gris foncé tirant sur le verdâtre, avec des criſtaux de Feldspath blanc d'une grandeur aſſez conſidérable et de Hornblende noire.	Poli passable.

Lieu

Lieu natal.	Usage
Le lieu natal n'eſt pas marqué.	
Entre les rivières Bolschaya et Toumanica, à 21 verſtes de la Sawode Aleysky.	Se détache en blocs de l'épaisseur d'une archine.
A la droite de la petite rivière Talofka.	N'eſt pas bien exploitable, à cause de la fragilité de ses couches.
Aux environs de la mine de Nicolaefsky.	Se trouve en blocs détachés.
Aux environs de Bolschoretzky, près de la petite rivière Malaya Belaya.	Se trouve en rochers entiers; c'eſt une belle variété du *Serpentino antico nero.*
Des environs de la rivière Korgona.	
Du même endroit.	C'eſt une variété de No. 68.

No.	Couleur.	Mêlange.	Dureté.
	Porphyres.		
72	Vert.	Trappe vert foncé mêlé d'une grande quantité de petits criſtaux de feldspath jaunâtre.	Poli médiocre.
73	Rouge.	Rouge, tirant sur le brun, avec de très petits points de feldspath.	Poli aſſez beau.
74	Vert.	Jaspe vert couleur d'herbe, mêlé de criſtaux de feldspath jaunâtre et de grains de quartz.	Poli beau.
75	Vert.	Le même mêlange.	Poli aſſez beau.
76	Gris.	Mêlange porphyritique, conſiſtant en quartz, en pierre de corne et en petits points de feldspath.	Poli beau.
77	Vert.	Jaspe vert tirant sur le jaunâtre, mêlé de petits criſtaux de feldspath jaune.	Poli aſſez beau.
78	Rouge.	Jaspe rouge tirant sur le brun, mêlé de très petits points de feldspath grisâtre.	Beau poli.
79	Noir.	Jaspe noir avec une quantité de petits points de feldspath.	Poli aſſez beau.
80	Noir.	Trappe noir avec beaucoup de cristaux de feldspath blanc.	Poli médiocre.

Lieu

Lieu natal.	Usage.
Des environs du Tscharisch en rochers entiers.	
Du même endroit.	
Aux environs de la petite rivière Boukilofka.	
Près du village Staroy-Aleïsky.	Se trouve en couches de 3 sagènes[*] d'épaisseur parmi des montagnes granitiques.
Aux environs de la rivière Kisinka.	
Aux environs des sources de la Belaya Ouba.	
À 1 verſte de la mine de Werchne-Oubinsky.	Se trouve en montagnes entières et se détache en blocs aſſez grands.
Des mêmes endroits.	
Aux environs de l'Ouba.	Se détache en grands blocs.

No.	Couleur.	Mêlange.	Dureté.
	Porphyres.		
81	Verd	Jaspe vert tirant sur le gris, avec des criſtaux de ſeld-spath verdâtre.	Beau poli.
82	Rouge.	Jaspe rouge tirant sur le brun sale, mêlé de petits criſtaux de feldspath jaunâtre.	Poli médiocre.
83	Gris.	Trappe gris tirant sur le noir, mêlé de feldspath blanc et de grains de quartz bleuâtre.	Poli médiocre.
84	Noir.	Jaspe noir tirant ſur le gris, mêlé de ſeldspath blanc et jaunâtre.	Beau poli.
85	Gris.	Trappe gris sale mêlé de criſtaux dispersés de feldspath blanc.	Poli mat.
86	Gris.	Le même mêlange, mais avec des cristaux de feldspath plus petits.	Même poli.
87	Gris.	Le même mêlange avec du feldspath en très petits points.	Poli aſſez beau.
88	Gris.	Trappe noir tirant sur le verd, avec des criſtaux dispersés de feldspath jaunâtre, dont la longueur va jusqu'à un pouce.	Poli médiocre.

Lieu

Lieu natal.	Usage.
A l'embouchure de la petite à la grande Soughischa, qui tombe dans le Kayr-Koumin. Du même endroit.	On en pourroit exploiter des grands blocs.
A la gauche de la grande Oulba.	Se détache en aſſez grands blocs.
Aux environs de Korgone, à 10 verſtes de son embouchure au Tscharisch.	Se trouve en couches aſſez minces.
De la rivière Kair-Koumin, qui tombe dans le Tscharisch.	
Du même endroit.	
Du même endroit.	
Aux environs de la petite rivière Kotla, qui tombe dans le Tscharisch.	Ce sont des belles variétés du *Serpentino antico verde.*

No.	Couleur.	Mêlange.	Dureté.
	Porphyres.		
89	Gris.	Trappe gris, avec des criſtaux très longs de feldspath blanc et quelques petits points de Hornblende verte.	Poli aſſez beau.
90	Vert.	Jaspe vert tirant sur le gris mêlé de petits criſtaux de feldspath jaunâtre.	Poli médiocre.
91	Vert.	Trappe vert melé de criſtaux de feldspath blanc et de Hornblende verte foncée.	Beau poli.
92	Rouge.	Jaspe rouge pâle tirant ſur la couleur de rose, mêlé de feldspath jaune, dont les criſtaux sont pour la plûpart décomposés.	Poli inégal.
93	Vert.	Mêlange porphyritique de Hornblende verte et de feldspath jaunâtre.	Poli mat.
94	Noir.	Jaspe noir tirant sur le bleuâtre, mêlé de petits criſtaux de feldspath blanc.	Beau poli.
95	Vert.	Jaspe vert foncé, mêlé d'une quantité de petits points de feldſpath blanc.	Poli très médiocre.
96	Vert.	Trappe vert mêlé d'une quantité de criſtaux de feldspath vert très pâle et de quelques grains de quartz.	Poli médiocre.

Lieu

Lieu natal.	Usage.
De la rivière Tscharisch.	Ce sont des belles variétés de *Serpentino antico nero.*
Du Tscharisch; se trouve dans une montagne entre des couches de schiste marneuse.	
A la gauche du Tscharisch, à 30 verſtes de l'embouchure de la Piſtoſka.	Peut être exploité en grands blocs; C'est un beau *Serpentino Antico verde.*
Des environs de la petite rivière Sougasch, qui tombe dans le Kahoſſoune.	
Des mêmes environs, où ils se trouvent en rochers.	
Des environs de la rivière Maloi - Kaïr - Koumine, ou il se trouve en montagnes entières, qui s'étendent sur une distance de trois verstes.	Se casse en blocs aſſez considérables.
Des mêmes environs près de l'embouchure du ruiſſeau Toulagan.	
Des environs de la rivière Kaïr-Koumine, à 4 verſtes de l'embouchuré du ruiſſeau Kantanskaya.	Se trouve en blocs roulés.

No.

No.	Couleur.	Mêlange.	Dureté.
	Porphyres.		
97	Vert.	Le même mêlange avec des criſtaux de la même couleur, mais encore plus pâles et plus petits.	De même.
98	Noir.	Jaspe noir mêlé de très petits points de feldspath très blanc.	Beau poli.
99	Noir.	Jaspe noir tirant sur le bleuâtre, mêlé de petits criſtaux de feldspath blanc et jaunâtre.	
100	Vert.	Jaspe vert couleur d'herbe clair, mêlé de criſtaux de feldspath jaunâtre, de petits points de Hornblende noir et de grains de quartz bleuâtre d' un diamètre conſidérable.	Poli très beau.
101	Vert.	Le même mêlange, mais toutes les parties plus petites et par conséquent l'enſemble plus serré.	Beau poli.
102	Gris.	Trappe gris clair, mêlé de de criſtaux de feldspath blanc et de très petits points de Hornblende.	Poli médiocre.

Lieu

Lieu natal.	Usage.
Du même endroit.	
Près du ruisseau Kamenka, qui tombe dans la Bouctarma, où il se trouve en montagnes entières.	
Des mêmes environs, près de la petite rivière Selesnofka.	
Des environs du Kaïr-Koumine, qui tombe dans le Tscharisch, près de la montagne appellée Wipoutschka.	Ses couches ne sont pas bien épaisses.
Du même endroit.	
Des environs des sources de Bolschaya reka.	

No.

No.	Dureté.	Mêlange.	Couleur.
	Porphyres.		
103	Rouge.	Jaspe de couleur mort-dorée, avec des points trés dispersés et trés petits de feldspath jaunâtre et de Hornblende blanche.	Poli aſſez beau.
104	Vert.	Trappe vert mêlé de criſtaux de feldspath jaunâtre.	Poli aſſez paſſable.
105	Vert.	Trappe vert clair avec une quantité de petits points de feldspath jaunâtre et de Hornblende noire.	Poli aſſez beau.
106	Gris.	Pierre de corne griſe mêlée de petits criſtaux de feldspath trés blanc.	Poli trés beau.
107	Gris.	Le même mêlange, mais les points de feldspath sont encore plus petits.	Beau poli.
108	Vert.	Trappe verdâtre mêlé de trés petits points de feldspath griſâtre.	Poli trés beau.
109	Vert.	Jaspe vert tirant sur le jaune, mêlé de criſtaux de feldspath blanc et de petits points de Hornblende.	Beau poli.
110	Vert.	Pierre de corne verte avec des criſtaux de feldspath blanc et de grains de quartz bleuâtre.	Poli trés beau.

Lieu

Lieu natal.	Usage.
Près de la petite rivière Taloſka, à 6 verſtes de la mine de Nikolaëſky.	
Des environs de la source du Tscharisch; il s'y trouve en rochers.	
De la petite rivière Kotla, qui tombe dans le Kaïr-Koumine.	
Aux environs de la mine de Sméoſ, entre celle de Matweeſky et Strischkoſky.	Se trouve en rochers, dont les blocs sont assez grands.
Des environs de la source de la rivière Tschernaya-Ouba.	
De l'embouchure de la Woltschica à l'Ouba.	
Des environs de la petite rivière Kriwouscha, qui tombe dans l'Oubinka, près du village d'Oubinsky.	
Aux environs des sources de la rivière Gromotouka.	S'y trouve en rochers entiers.

SYMPHYTI ASPERI NOVA SPECIES,

deſcripta

ab *IOANNE LEPECHIN.*

Conventui exhibita d. 20 Jan. 1802.

Si ingentem conſideremus numerum plantarum, quibus patria noſtra longe lateque patens ſuperbit, ſi diverſa climata, quae ipſa comprehendit, mente percurrimus, ſatis ſuperque edocemur, varia vegetabilia ita faciem telluris noſtrae exornare, ut alia diverſis animantium generibus in pabulum cedant, alia generi humano exquiſitum ſubminiſtrent cibum, quaedam ſuſtentandae ac recuperandae valetudini inſerviant; quaedam denique ad corrigendos locorum defectus, aut ad compeſcendos mobilium arenarum fluxus, et retinendas noxias exhalationes deſtinata ſunt, vel in aëre obvolitantia mephitica corpuſcula ſuavi ſuo odore corrigunt; caetera, ſi ita loqui fas eſt, ſuperficiem terrae pulchritudine atque adeo amoenitate florum exornant, inter quae multa abſcondita etiam nunc latent, donec dies meliora docebit, et forſan renaſcentur illa, quae jam cecidere.

Nam in tanta multitudine ac varietate vegetabilium innumera ad hunc usque diem ignota nobis manent, quibus res oeconomica aut medica augeri, et exterarum regionum productis, quotannis pro uſibus noſtris accerſendis et commodis vitae noſtrae inſervientibus ſubſtitui queunt. Non vanam hanc noſtram ſpem fore bono confidimus animo; multa

multa enim patriae producta in materiam medicam loco aliunde arceſſendorum jam introducta ſunt, vicesque eorum ex amuſſi explent, uti in indicibus medicamentorum, pro aegrotis pauperibus concinnatis et in nova editione pharmacopoeae Roſſicae videre eſt. Aſt ab inſtitutis per urbes facultatibus medicis praeſcriptisque ipſis legibus majora atque adeo utiliora expectanda ſunt.

Non minorem igitur partem laudis ac meritorum in patriam vindicant ſibi illi viri, qui diſſitas Roſſiae regiones peragrantes varias plantarum ſpecies cum improbo labore colligerunt, deſcripserunt, iconibus illuſtraverunt et publici fecerunt juris. Inter quos beatum *Ioannem Georgium Gmelin* Auctorem Florae Roſſicae, beatum *Stephanum Kraſcheninikow*, qui plantas in Ingria ſponte provenientes collegit atque edidit, Itineraria celeberrimi *Pallas* et aliorum peregrinatorum nominaſſe ſat eſt.

Clariſſimus L. *B. Marechal de Bieberstein*, nuperrime veſtigia meritiſſimi olim collegae noſtri beati *Güldenſtedt* indeſeſſo pede premens varias plantarum ſpecies novas in jugo montium Caucaſi Roſſici et finitimis ipſi planitiebus legit et quasdam earum deſcripſit, ſemina multarum Academiae benigne communicavit, ex quibus enatum vegetum ac pulchre in horto Academico laete florentem ſymphyti ſpeciem ſub nomine ab ipſo impoſito nunc deſcribendam et icone expreſſam ſiſto.

DESCRIPTIO.

Radix perennis valde difformis, magno volumine conſtans, in varios lobos ſulcis diviſa, undique ſibrillas nigricantes ſat tenues incurvatas emittens.

His ex lobis ſurgunt caules plures, altitudinem 3 – 4 pedum fere aequantes angulato-teretes, ramosi ſparſis spinulis hamatis obſiti.

Folia inferiora cordata, magna, acuminata, fere ſeſſilia, in medio coſta elevata percurſa, ex qua per latera diſci foliorum exeunt rami apicibus ſuis continuis ſurculis diviſi, colore albidiore; plaga ſuperiori intenſa, inferiori vero dilute viridia, punctulis albidis aſpera.

Folia ſuperiora oppoſita, petiola, pedunculis brevibus ſemi-decurrentibus; caetera vt in ſoliis majoribus.

Flores racemoſi, pedunculati, coerulei, quorum figura, ſtructura partium genitalium, fructus: reliqua ut in ſymphyto officinali.

Hinc planta noſtra definiri poteſt ut ſit Symphytum caule hamato-aſpero, foliis inferioribus cordato lanceolatis ſeſſilibus, ſuperioribus oppoſitis.

Habitat in jugo montium Caucaſi Roſſici.

NOTICE

sur une grouppe remarquable DE SPATH DE PLOMB DE LA SIBÉRIE.

Par *B F. J. HERMANN.*

Présenté et lu à la Conférence le 17 Juin 1801.

Il eſt connû, combien la Sibérie abonde en plusieurs espèces de plomb spatheux ou oxide de plomb cristallisé. Tout le monde connoît le beau spath de plomb rouge aux mines d'or de Cathérinebourg, unique en son genre et réconnu aujourd'hui pour un des Chromiates les plus remarquables. Le même se trouve aussi dans une carrière de pierres à fourneaux, 90 verstes de la dite ville vers le Nord, dans la montagne qui s'appelle *Totschilnaya Gora*. Avec le spath rouge se trouve dans les mêmes minières d'or du spath de plomb d'un vert très beau et quelquefois assez foncé, dont on ne sait pas encore pourtant s'il contient de l'acide phosphorique comme plusieurs de cette espèce. Parmi le spath rouge et vert on rencontre aussi du blanc et j'y ai trouvé même du spath de plomb noir. Tab. VIII.

Dans les monts Altaï il y a différentes minières où se trouve du spath de plomb blanc, par ex. celle de la montagne de Serpens ou Sméof, de Sirénofsky, de Riddérsky (où l'on en rencontre aussi des grouppes de spath capillaire très ressemblant à celui de *Glüksrad* au *Harz*) et surtout dans la mine de Nicolaéfsky où l'oxide de plomb

est

est très - abondant. Il en est de même dans quelques unes des mines de Nertschinsk, où on le trouve couvert en masses considérables et quelquefois en cristallisations très joliment grouppées.

Mais parmi toutes ces eſpèces de plomb ſpatheux une des plus remarquables est celle à caſſure *vitreuſe*, dont Mr. l'Académicien *Severguine* dans sa Minéralogie a fait avec la plus grande raison une variété particulière *). Il se rencontre pour la plûpart dans les minières de Nertschinsk et celle de Nicolaëſsky aux montagnes altaïques. Il s'y trouve tantôt en maſſes informes, tantôt en petites veines qui traversent la mine de plomb ocraçeuſe, mais on le voit aussi en cristaux. De ce dernier endroit il m'est tombé entre les mains une grouppe de ce spath cristallisé à cassure *vitreuſe*, qui me paroit très - remarquable non seulement à cause de la forme de criſtallisation, mais aussi par la grandeur des criſtaux, dont voici la deſcription:

Couleur.

Le spath ou l'oxide de plomb criſtallisé des montagnes altaïques et de Nertſchinsk eſt ordinairement d'une couleur aſſez blanche tirant plus au moins ſur le grisâtre. Auſſi les criſtaux de notre grouppe appartiennent à cette variété; mais leur couleur eſt beaucoup plus foncée, resſemblant presque à la topaze enfumée, car la plupart des criſtaux eſt colorée en brun et pluſieurs en jaunâtre.

Trans

---

*) Voyèz: первыя основанія Минералогіи, соч. Ак. *Севергинымъ* и напечатано въ Санктпетербургѣ въ 1796 году, въ двухъ томахъ: книга вторая, стр. 213.

Tranſparence.

L'épaiſſeur des criſtaux de cette grouppe eſt la cauſe qu'ils ne ſont tranſparens qu'aux coins; le milieu n'eſt que demi-tranſparent, et même la tranſparence aux extrémité eſt aſſez imparfaite.

Peſanteur.

La peſanteur ſpecifique de notre ſpath contre l'eau eſt de 6,434 à 1,000.

Criſtalliſation.

Toute la grouppe eſt un aſſemblage de criſtaux, dont la forme, quoique entaſſés l'un ſur l'autre de manière que ſouvent pluſieurs criſtaux ſont réunis en un ſeul, eſt pourtant aſſez reconnoissable. C'eſt un décaëdre composé d'une pyramide double à quatre côtés tronquée plus au moins près de ſon ſommet. Le criſtal préſente donc deux côtés larges et quatre étroits, figure laquelle, ſuivant Mr. *Romé de l'Isle*, eſt très rare dans les criſtaux. (Voyez sa Criſtallographie, ſeconde édition, Tome VI. p. 32.) Pour la plûpart tous ces criſtaux ſont aſſez réguliers, ayant des faces rectangulaires; mais pluſieurs ſont rhomboïdaux, et quelques uns ont les troncatures des pyramides ſi mal exprimées que celles-ci paroiſſent affecter l'octaedre. (Voyez la planche)

Grandeur des criſtaux.

La grandeur extraordinaire des criſtaux de notre grouppe en eſt aſſûrément, comme j'ai dit ci-deſſus, une de ſes plus grandes ſingularités; car il y en a dont la largeur ſurpaſſe même un pouce et dont l'épaiſſeur va jusqu'à un

un demi-pouce. Les figures 1. 2. 3 — de la planche représentent quelques criſtaux dans leur grandeur naturelle, ainsi que toute la grouppe.

Lueur extérieure.

Les faces extérieures des criſtaux sont aſſez liſſes, tirant un peu sur le gras; quelques uns sont striés. Mais la plûpart eſt couverte d'une croûte d'ocre plombifère, lequel pourtant se laiſſe enlever, en grattant la surface avec les ongles. Parmi les criſtaux de toute la grouppe il y en a qui sont aſſez nets, dont quelques uns, tournés contre le soleil, jouent les couleurs les plus vives d'Iris.

Cassure.

La cassure eſt parfaitement vitreuſe, tirant sur le conchoïde, quoique la ſtructure des criſtaux paroiſſe être feuilletée, ce qu'on peut aisement remarquer en regardant leurs surfaces.

Dureté.

Les criſtaux de cette grouppe sont aussi fragiles que le spath de plomb ordinaire; cependant il y a des masses entières de cette variété à *cassure vitreuse* qui sont plus denses et moins fragiles.

Parties constituantes.

Mr. l'Académicien *Lowitz*, qui a bien voulu se charger d'analyser quelques fragmens de nos cristaux, a trouvé qu'ils contiennent dans 100 parties:

Oxide de plomb	83.
Acide carbonique	16.

Pro-

Propriétés au feu.

Cette variété de ſpath de plomb a les mêmes propriétés au feu comme les autres de cette eſpèce, en fondant de ſoi-même après avoir éclaté; auſſi fait-il de l'efferveſſence avec l'acide nitrique.

Uſage.

Comme la plus grande partie de cette variété de plomb ſe trouve parmi des autres mines contenant du plomb et de l'argent, il eſt fondu enſemble, à la manière ordinaire, plûtot pour en retirer l'argent que le plomb.

Auſſi en retire-t'on proportionellement une très-petite quantité, n'ayant pas encore trouvé les moyens convenables pour conſerver le plomb oxidé en fondant les mines en mâttes pour en retirer en ſuite l'argent.

Lieu natal.

Cette belle grouppe de criſtaux de ſpath de plomb eſt trouvée, comme je l'ai déjà remarqué ci-deſſus, dans la minière de Nicolaëſsky aux monts Altaï, où le filon de minérai abonde en mines de cette eſpèce; mais jamais, que je ſache, on ne l'a pas rencontré en criſtaux de cette forme, ni de cette grandeur.

An ad aetherum naturam conſtituendam neceſſaria ſint acida disquirit

Laurentius de Crell.

Sereniss. Brun. et Lun. Duci a Cons. in reb. met. Acad Imp. Petrop. socius.

Conventui exhibit d. 16 Ian. 1802. praelect. d. 23 Mai. 1804.

Inſignis tam aetherum in genere ſpectatorum natura atque indoles non minus quam guſtus, odoris, volatilitatis aliarumque virtutum diverſitas, quae in aliis aetherum speciebus alia deprehenditur, memet iam ante viginti abhinc annos *) in suspicionem induxerant hanc: an non, uti aetheres omnino ex intima alicujus acidi partis cum ſubtiliore alcoholis parte gigni atque efformari videantur; ſic etiam peculiarium virtutum diverſitas, in ſingulis aetherum ſpeciebus conspicua, ex varia acidi indole oriunda ſit. Ex aethere enim vitriolico acidum vitrioli, nec non ex aethere nitrico acidum nitri elici poſſe tam luculenter mihi demonſtrare contigit, (**) ut b. *Dehn*, licet initio rem ita ſeſe habere magnopere dubitaret, tamen non poſſet, quin experimentis meis fidem haberet.

Jam vero ex principiis Chemicorum recentiorum ad variorum aetherum naturam constituendam acidum prorsus non

(*) Vid. Chem. Journal. Tom. II. p 62.

(**) Vid. Auswahl der neuesten Entdeckungen in der Chemie Tom. IV. p. 69. sqq.

non requiritur, ſiquidem aetherem purum non niſi oxygenio et hydrogenio, ac carbonico, diverſimode ad ſe invicem relatis, ab alcohole diſtingui, et, ex quibusvis tandem acidis paretur, unum eundemque eſſe perhibent, quippe quae non niſi actionis in partes alcoholis conſtituentes ope, effectum quemdam habere, ſicque novam harum partium conjunctionem producere arbitrantur.

Quorum quidem principiorum novitate adductus tentamina ſupra commemorata eo accuratius repetere mihi viſum eſt, quo certiora explorandae vel praeſentiae vel abſentiae corporis cuiusdam in corpore aliquo ſubſidia, chemiae ſtudio, poſt tot annorum decurſum adeo amplificato, accepta referimus.

Quo melius vero haec tentamina procedant, acido nitrico opus eſt puriſſimo eodemque fumante, cuius, vel proprio marte et ſumma licet cum diligentia parati, (*) puritas, (acido ipſo aqua affuſa ſatis diluto) barytae nitricae et argenti nitrici ope, adhuc exploranda eſt. Reliquorum vero acidorum puritas, exoptanda illa quidem, non adeo tamen neceſſaria eſt, quam acidi nitrici.

Ceterum quamvis aetherum ſpeciem a quovis acido ipſi inhaerente, eodemque non methodo chemica mixto, immunem reddere conatus ſum eo, quod eas ſuper quartam Kali cauſtici, pari aquae diſtillatae quantitate diſſoluti partem, leni igne admoto, deſtillarem.

I.

(*) Vid. *Heyer* uber reine Mineral ſâure. Exſtat in Annal chem a 1793. Tom. I. pag. 513.

I. De aethere vitriolico.

Experiment. I.

Aetheris vitriolici depurati unciae uni, phiolae, collo longo praeditae, infuſae, acidum nitricum ſensim addebatur, quo tamen ſub initium nulli motus interni, quos animadvertere potuissem, excitabantur. Quid? quod vel vapores rubri mox evaneſcerent. Acido iterum affuso inter rubros et glauci apparebant vapores, qui, ubi accumulatae acidi nitrici massae aether vitriolicus iterum adderetur, eo magis in oculos incurrebant. Color vero paullatim in ſubviridem ſimulque flavum tranſiebat; acidumque denuo affusum colorem ſmaragdinum induens fundum petebat; quo facto, actio acidi in naphtham tam innumera bullarum ſursum ascendentium multitudine, quam odoris novitate calorisque incremento ſeſe exſerebat. Conſumta ſic acidi nitrici uncia una, aether nitricus in ſuperficie natans, poſt factam ſeparationem, (quam affundenda aqua adhuc pleniorem reddere conabar,) praeter aetheris partem in aerem evolantis, cameramque odore implentis, pondus quatuor drachmarum et dimidiae aequabat.

Experiment. 2.

Fluido iſti, cui recens ille aether innaverat, baryta nitrica addita, copiosum apparebat praecipitatum, ſpatho ponderoso eidemque regenerato omni ex parte ſimillimum.

Experiment. 3.

Plumbum nitricum in idem illud fluidum inditum, praecipitatum quoddam efficiebat, quod acido nitrico recens parato dissolvere, fruſtra conabar.

Experi-

Experiment. 4.

Fluido, poſt aetherem sèparatum reſiduo, ex retorta deſtillato; initio paululum naphthae, paullo poſt vapores rubri, in mere glaucos demum transeuntes, manifeſto apparebant. Fluidum ipsum vero redolebat naphtham sulfuroſam, oleum vini et aetherem nitricum; unde, facta Kali ope ſaturatione, pondus naphthae mixtae drachmam unam et dimidiam paululum adhuc excedens, ad me redundavit.

II. De aethere nitrico.

Experiment. 5.

Aetheris nitrici unciae uni, in retortam magnam eamque tubulatam, cui et ipſi excipulum, paululum aquae continens, adaptatum erat, initio ſumma, ob vehementiorem calorem motumque internum, cautione adhibita acidi vitriolici concentrati non niſi tenuem copiam addidi. Quae tamen vehementia, poſt hujus acidi ſaepius iteratam affuſionem, imminuebatur, quanquam ſemper vapores rubri ſurſum attollerentur. Aether a fundo inde fuscari, bullae paullatim exoriri, maſſaque mixta ſpiſſior evadere coeperunt. In plenam hanc, quae adesse videbatur, aetheris commutationem, acidi vitriolici impendi drachmas quinque.

Sedatis vero motibus internis deſtillationem, leviſſimo igne adhibito, inſtitui.

Experiment. 6.

In recipulo paululum aetheris vitriolici fluido innabat, cuius pars quaedam cum baryta nitrica miscebatur, donec

donec nullum amplius praecipitatum apparebat. Aurum foliatum in liquorem iſtum decantatum atque ebullientem coniectum, nullo modo affectum ſeu laeſum deprehendebatur.

Experiment. 7.

Sale autem ammoniaco in hunc liquorem exp. 6 coniecto, aurum illud foliatum mox diſſolvebatur.

Experiment. 8.

Vbi, recipulo immutato, ignis, retortae (exp. 5.) admoti, vis adaugeretur, acidum ſulfuroſum et oleum vini tranſibant; in retorta vero materia carbonacea admodum ſpongiosa deprehendebatur reſidua.

Experiment. 9.

Liquore modo (exp. 8.) commemorato eidem, qui ex exp. 6. ſupererat, admixto kalique addito; aether adhuc ſeparabatur. ita ut tota aetheris maſſa ex experimentis hucusque in medium prolatis ad me redundans pondus unciae dimidiae aliquantum ſuperaret.

III. De aethere muriatico levi.

Experiment. 10.

Aetheris muriatici, aquae innantis eiusdemque ſecundum methodum Cl *Baſſii* (*) parati, unciae dimidiae, acidum vitriolicum paullatim affudi, quod tamen minus vehementer in hunc aetherem muriaticum quam in nitricum, agere animadverti; neque tamen deerant vapores subglauci, parvis

(*) Vid. Annal. chem. an. 1801. Tom. I pag. 361.

parvis intermiſſis temporis ſpatiis aſcendentes. Aether ipse vero ab imo inde magisque fuſcabatur. Uſque ad plenam hanc aetheris muriatici immutationem, qualis adeſſe videbatur, acidi vitriolici conſumſi drachmas 2 granaque 10.

Experiment. 11.

Adhibita leni ignis vi aetherem vitriolicum produxi, acidum quoque muriaticum redolentem, eumque innatantem liquori, ex quo et ipso, addita aqua deſtillata, aetheris adhuc aliquid ſeparabatur. Aethere ſeiuncto, liquori addidi argentum vitriolicum, unde luna cornua ad me rediit.

Experiment. 12.

Cum, mutato recipulo, ignem, quem Exp. 11. lenem adhibueram, nunc vehementiorem excitarem, paululum olei vini, inter vapores ſulfuroſos, tranſiit, remanente in retorta massa quadam carbonaria. Liquor deſtillatus cum liquore, qui ex exp. 11. ſupererat, commixtus, addito Kali, aetherem adhuc ſuppeditavit; ita ut totum aetheris inde redundantis pondus tres drachmas granaque octo vel decem aequaret.

Experiment. 13.

Aetheris eiusdem muriatici unciae dimidiae in phiola, longo collo et epiſtomio vitreo inſtructa, reconditae, spiritum nitri paulatim addidi. Phaenomena fere eadem comparuerunt, quae exp. 1. conspicienda praebuerat, ubi ab hoc uno recesseris, quod aetheris muriatici in nitricum commutatio citius effecta eſſe videretur. Peracta decompoſitione, sedatisque omnibus motibus internis, aquam deſtillatam massae addidi. Aethere vero nitrico, qui et ipse aetheris muriatici odore non prorsus carebat, post aliquod temporis ſpatium

ſpatium infundibuli ſeparatorii ope ſeparato, in aliquam li. quoris quantitatem cryſtallos argenti nitrici nonnullas conjeci; quo facto, luna cornua ſtatim praecipitabatur. Aetheris, non exemto eo, quem e liquore alcali ope ſeparaveram, mihi erant drachmae 2, granaque 15.

IV. De Aethere acetico.

Experiment. 14.

Aetheris acetici unciae uni, in retortam tubulatam infuſae, acidum vitriolicum paulatim addidi, usque dum inter vehementiorem calorem, tam odor, quam ſpecies externa naphthae aceti, evanescerent; ad quem finem obtinendum drachmae quatuor et dimidia requirebantur. Mixtum illud vero ipsum, igne perquam leni admoto, deſtillabatur.

Experiment 15.

Aether destillans non prorsus immunis deprehendebatur odore acetici; quo tamen aquae affusae ope ſeparato, liquoris iſtius parti minium admiscebatur, eaque ſenſim magis magisque calefacta est. Color ruber disparebat, apparebat ſedimentum album, eique innans liqvor flavus, a gustu ſachari Saturni non alienus.

Experiment. 16.

Proceſſus ſupra ad Exp. 14. descripti, jam nunc vero, igne vehementiori adhibito, continuati, iidem erant effectus: nimirum producti ſic acidi ſulſuroſi, olei vini, et aceti, nec non materiae carbonaceae in retorta remanentis. Adhibito Kali, aetheris vitriolici collegi drachmas ſex.

Experi-

Experiment. 17.

Ubi aetheris acetici unciae uni acidum nitricum idque fumans addebatur, effectus inde prodiens haud abſimilis apparebat effectui experimenti 13. Aetheris nitrici nactus ſum drachmas 4, granaque 40. Liquore, qui ſupererat, ad ſiccitatem usque evaporato et poſt alcoholem ipſi ſuperfuſum, per aliquot horas digeſto, liquor hic defusus, ac, leni igne admoto, alcoholis deſtillatio inſtituta eſt; quo facto kali aceticum, quod terram ſoliatam tartari vocant, apparuit.

Ex his omnibus, quae experientia duce edocemur, proxime colligi posse arbitror fere haec:

1. primum, acida variis aetheris ſpeciebus non ſolum immixta, ſed etiam, cum, aetheribus vel kali ope rectificatis, adhuc cernantur, cum alcohole, vel ſaltem cum non nullis partibus alcoholem conſtituentibus, chemice conjuncta deprehendi;

2.) deinde acida illa, (non ſolum oxygenium iſtud, baſi peculiari carens), partibus ſpecificis varias aetherum ſpecies conſtituentibus adnumeranda esse; ſiquidem, priſtino acido expulſo, novoque addito, ex alia aetheris ſpecie prorſus aliam, tam virtutibus quam characteribus a priori diverſam, (e. g. ex aethere vitriolico aetherem nitricum, et verſa vice (*)) prodire comperti sumus;

3.)

(*) Acidum fortius a debiliori expelli nemini mirum videri potest, qui meminerit; 1) Kali vitriolicum acido nitrico decomponi posse; 2) acidum, quod aetheri inest, ab acido sulfuroso non valde alienum, adeoque hoc separatu facillimum esse.

3.) porro aetherum species acidum illud, cuius ope paratae ſunt, tanquam partem constituentem, quae non niſi arte adhibita expelli potest, retinere, de quo vix dubitari poſſit, cum ex aethere vitriolico ſpathum ponderoſum (exp. 2.) et plumbum ſulfuricum (exp. 3.) ex aethere nitrico gas azoticum (exp. 4. 5.) et, addito sale ammoniaco, aquam regiam (exp. 7.), ex aethere muriatico (exp. 11. 13.) (lunam corneam, ex vitriolico et nitrico argento) ex aethere demum acetico sacharum ſaturni et terram foliatam (exp. 15. 17.) oriri atque efformari exploratum habeamus;

4) denique aetheris formam, a certa quadam materiae carbonariae quantitate, ab alcohole ſeparanda, minime pendere, quippe quia ex aethere tam nitrico, quam muriatico et acetico, acidi vitriolici vi, novam adhuc materiam carbonariam ſeparatam esse, experientia edocti sumus.

Ceterum nil magis in votis habeo, quam ut haec omnia, quae ex rebus factis, iisque in ſensus incurrentibus, modo collegimus, pleniori atque luculentiori theoriae modi ejus, quo corpus hoc chemicum, ulteriori disquiſitione et indagatione digniſſimum, gignatur atque efformetur, ansam praebitura ſint.

DESCRIP.

DESCRIPTIO ET ANALYSIS
LAPIDIS MARECANI.

Auctore *J. Fr. Gmelin.*

Conventui exhibita die 18 Aug. 1802.

Invenitur hic lapis in Sibiria prope Ochozk in alveo Marecancae *a*) nunc vagus, nunc, qui noſtra aetate audit, lapidi perlae innidularis, forma granorum inaequaliter rotundatorum aut ad ovi formam accedentium variae magnitudinis *b*), plures interdum libras aequantis.

Colore comparet ut plurimum cano, fumoſo aut caryophyllorum aemulo, rarius ex coeruleo, aut ex cinereo, aut ex cinereo atro, faſciis interdum utriusque poſterioris tinctus exornatus *c*), rariſſime autem colorem prae se fert badium, aut ex atro fuſcum, spadiceis et latericiis venis tunc exaratus *d*).

 Super-

a) 1. Ad. *Laxmann* apud Perilluſtrim. *Pallas* Neueste nordische Beytraege, vol. I. p. 310. 2. *Allegretti* ibid. p. 314. 3. Ipse Perill *Pallas* ibid. p. 291 ſeq. 4. Ill. *Lowiz* chemische Annalen pro Anno 1794. vol. 1. p. 183. 5. Clariss. *Severgin* ibid. p. 294.

b) Avellanae magnitudine Ill. *Lowiz* l. m. c. a seminis milii ad juglandis minoris usque magnitudinem *Allegretti* et *Pallas* l. m c.

c) Quam varietatem quoque memorat Perill *Pallas* l. m c p. 291.

d) a *Laxmanno* quoque, qui in locis etiam a cespite denudatis, deprehendit (l. c. p. 310.) et Cl. *Severgin* (l. c.) dictus.

Superficiem oſtendit laevem, rariſſime aſperam *e*), atque eximie nitentem, ut tamen lapis varietas fuſca debilius niteat; intus autem eae potiſſimum varietates, quae cano, fumoso, aut caryophyllorum tinctu imbutae sunt, et semipellucidae, inſigni eoque vitreo nitore oculos feriant, paulisper minori reliquae diaphanae *g*) interdum acie luci diverſa tantummodo diaphanae.

Pondus ei specificum, ſi pondus aquae purae = 1000 ponas, secundum observationem Illuſtr. *Lowizii* in varietate pellucida = 2333 *h*) — 2365 *i*), vel minus pellucida = 2359 *k*).

Textura ei compacta, ut diffractus lapis concharum perfectarum *l*) inſignes ſatis facies offerat, fragmentis, in quae diſſilit, figurae indeterminatae *m*) et acies scindentes oſtendentibus.

Satis quidem fragilis, et tamen malleo tentatus non tam facile in fragmenta abeat; durities ei modica, ut limae

e) Foveolis refectum interdum reperit Perill. *Pallas* l. m. c. p. 295.

f) Propter quem zeolithi vitrei nomine insignitisse videtur hunc lapidem Clar. *Severgin* (l. c.)

g) Si ex meis quidem judicare licet experimentis; opacas pronunciant *Laxmann* et *Severgin* (l. c.)

h) l. m. c.

i) Apud Perill. *Pallas* l. m. c. p. 297.

k) l. m. c.

l) Interdum etiam ſestucas conspexisse videtur Perill. *Pallas* l. m. c. p. 295.

m) Laminas referentia describit Cl. *Severgin* l. c.

mae eximiae utique cedat *n*) et chalybi alliſus non niſi rariores edant ſcintillas *o*) at ſegmenta ejus acuta, quamvis brevi ſatis temporis ſpatio eorum hebetetur acies, vitrum ſecent.

Fruſtulum hujus lapidis apici flammae coram tubo ferruminatorio expoſitum, lumen quaſi phosphori lucentis emittens *p*) in maſſam albam spongioſam *q*) intumeſcit, quod quidem phaenomenon Clariſſ. *Severgin* permovit, ut zeolithis adſcriberet noſtrum lapidem *r*).

Ut partes hunc lapidem conſtituentes cognoſcerem, grana ejus 200, (et quidem ejus varietatis, quae fumoſo et caryophyllorum inſignitur colore) in tenerrimum pollen comminuta in catillo ex platina fabricato per mediam horam, ut plane canderet, fortiſſimo igni expoſui: Coierat paulisper pulvis, et granorum duorum jacturam fecerat *s*) denuo

n) Id quod observavit l. c. *Allegretti*.

o) Idem me morant *Allegretti* l. c. *Lowiz* apud Periſſ. *Pallas* l. c. p. 297. et ipse Perillustr. *Pallas* l. c. p. 294. neget Clar. *Severgin* l. c. p. 294.

p) Idem quoque animadverterunt Perill. *Pallas* l. c. p. 296. et Ill. *Lowiz* Chemische Annalen pro anno 1794. vol I p. 182.

q) Idem quoque referunt *Allegretti* l. c. p. 315. Perill. *Pallas* l. c. p 295. 296. Ill. *Lowiz* ibid. p. 297. et Chemische Annalen 1794. l. a. 1. p. 184. et Cl. *Severgin* ibid. p. 294.

r) l. m. c.

s) Nullam facere in vase contecto testatur quidem Illustr. *Lowiz* Chemische Annalen pro anno 1794. vol. I. p. 184 75 grana postquam per duas horas canduerant, granum unum perdidisse apud Ill. *Pallas* l. c. p. 297. 298. refert.

denuo in mortario ex argilla per ignem indurata confecto contritus iterumque per mediam horam fortiori furni anemii aeſtu tortus, demum pauliſper coaluit, nullum tamen ponderis detrimentum perpessus.

Exp. I.

Quae reſtabant igitur lapidis grana 198 in ſubtiliſſimum pollen comminuta cum granis [illegible] natri acido carbonico adhuc imbuti in catillo ex platina confecto furni anemii igni expoſita liquefiebant: Natrum ex hoc tentamine colore pallido ex vireſcenti albo infectum rediens aquae diſtillatae adminiculo ſolutum atque extractum chartae ope, per quam haec trajiciebatur, ſegregatum fuit.

Exp. II.

Aqua haec (Exp. I.) natro foeta adfuſa majore aquae diſtillatae copia turbulatur, ut opalum liquidum referre diceres, et acido ſalis communis, a quo inſtillato nequaquam efferveſcebat, ad ſaturationem uſque, quod vocant, addito flaccos albos dimittebat, adfuſo ultra ſaturationem acido, quod tum aliquas quoque bullas excitabat, evaneſcentes, et addito iterum, ut ſaturaretur ſuperfluum acidum, natro denuo delabentes, elapſo aliquo temporis ſpatio in gelatinae ſpeciem coierat.

Exper.

t) Apud Perill. *Pallas* l. c. p. 299.

u) Apud Perill. *Crell* l. c. pro anno 1799. vol I p. 190. 191.

x) De productis vulcaniis Nov Act. Soc. Reg. Upsal. vol. III. 1777. et Opuscula physica et chemica Upsal. 8. vol. III. 1783. §. V. p. 204.

Exper. III.

Pulvis cinereus, quem natrum (Exp. I.) intactum reliquerat in charta ſuperſus cum acidi ex ſale communi extorti et ſollicite depurati drachmis ſex tentabatur; excitabat illud calorem ſenſibilem, et in vaſe ex porcellana conflato arenae calori commiſſum, usque dum bulliret, colore ex flavicante viridi inficiebatur; plurima humoris parte vaporum ſpecie diſſipata, quod reliquum erat, gelatinae faciem prae ſe ferebat.

Exper. IV.

Poſtquam liquori (Exp. III.) gelatinae inſtar tremulo aliquoties aqua diſtillata, ita, ut per aliquot temporis ſpatium in quieta relinqueretur, ſuperfuſa fuerat, et defuſa pulvis reſiduus denuo cum ejusdem acidi uncia media tamdiu coquebatur, donec nihil amplius extraheret acidum, et purum iterum defundi poſſet.

Exper. V.

Quae ſupererat (Exp. IV.) terra, exſiccata atque candefacta 50 grana adhuc pondere aequans; denuo cum natri acido carbonico imbuti granis 200 commixta furni anemii aeſtu liquefiebat; redibat inde cum evidentibus inſignis tenuiſſimi fluxus, colore ſuſceſcente tincta, nidorem, qualem gas Hepaticum, eructans, poſt refrigerium tenues quaſi intricatos radios, et, quum diffracta esset, maſſa, laminas monſtrans.

Exper. VI.

Maſſa ex natro et terra conflata (Exper. V.) eodem pacto, qui prior (Exper. I.) a natro ſuo liberabatur, quo facto perparum terrae non dissolutae in charta permansit aqua

aqua ei abluendae (Exper. II.) addebatur; terra autem nen diſſoluta eodem modo tractata, quo ſimilis (Exp. III.) gas hepatici odorem emittens, perparum terrae ſiliceae reliquit; acidum autem eo conſilio adhibitum ſimili liquori (Exp. III. et IV.) adfundebatur.

Exper. VII.

Liquori acido (Exp. III. IV. VI.), donec ſaturaretur, inſtillabatur natrum aqua diſtillata ſolutum; decidit inde ſedimentum ochroleuci coloris, quod ſollicite elotum et candente igne exſiccatum grana $38\frac{1}{2}$ pondere aequabat.

Exper. VIII.

Maſsa illa gelatinae ſimilis (Exper. III. et IV.) ſollicite elutiata et transfluente per chartam humore liberata, candente denique igne penitus exſiccata grana $156\frac{1}{4}$ pondere aequabat.

Exper. IX.

Terra ſedimenti (Exper. VII.) toties cum acido ſalis culinaris tractata, donec hoc ejus nihil amplius ſolveret, reliquit tandem indiſſoluta terrae grana $2\frac{1}{2}$, quae omni nota terram ſiliceam referebant.

Exper. X.

Liquor acidus, terra iſta praegnans, inſtillato natro in aqua diſſoluto dimiſit ſedimentum ochroleucum.

Exper. XI.

Etiam terra ſilicea (Exp. VIII.), ut, quicquid alius terrae forſan contineret, dimitteret, cum acido ſalis marini coque-

coquebatur; terra ſilicea, quam intactam reliquit, candente igne exſiccata quoad pondus aequalis fuit $155\frac{1}{2}$ granis; acidum autem terrae argillaceae extraxerat $\frac{3}{4}$ grani, quae quidem infuſo natro aqua ſoluto fundum petebat, et elota atque exſiccata alteri terrae (Exp. X) adjiciebatur.

Exper. XII.

Terra autem ex acido praecipitata (Exp. X. et XI.) cum cura elota, *Klaprothio* duce, in vaſe ex porcellana fabricato in arenae balneo, ita ut bulliret, cum lixivio cauſtico coquebatur, quod multum ejus ſolvere videbatur, ſuperſtite tamen materia fuſca, quae denuo cum ſimili lixivio coquebatur, et, quum iterum ejus aliquid lixivium subiiſſe videretur, una cum lixivio tamdiu ignis experiebatur vim, donec omnis exſiccata esset; supererat ſic ſal fuſcus, uno latere eundem colorem prae ſe ferens, quo aes viride imbutum est; hic sal denuo aqua deſtillata solvebatur, et quum aqua per chartam trajecta explorata id ſuaderet, quod in charta remanebat, iterum cum lixiviis coquebatur, quod nunc omne, quod ſibi ſumere valebat, ſolviſſe videbatur.

Exper. XIII.

Lixivium autem iſtud clarum ab infuso, donec saturatum penitus eſſet ſalis marini acido, ſatis ingentem ſedimenti albi dimiſit copiam, quod collectum, elotum et candente igne exſiccatum, ſi ad pondus reſpicias, $28\frac{1}{2}$ granis aequale erat, et omni nota terram alluminarem referebat.

Exper. XIV.

Quod haud diſſolutum a lixivio alcalino remanſerat, fuſcum collectum acido ſalis communis injiciebatur, quod non ſolvit tantum omne, ſed valdopere quoque inde tingebatur; quicquid vero terrae liquor ſolutum tenebat, per ſpiritum ſalis ammoniaci ope calcis paratum praecipitabatur, illius quidem majore quam qua opus erat, ad acidum omne ſaturandum adfuſa copia, eo conſilio, ut ſi quid terrae calcariae reliquis intereſſet, ea ab his ſepararetur.

Exper. XV.

Liquor, qui praecipitatum praecedente (Exp. XIV.) experimento ſedimentum contegebat, defuſus, caloris ope omni humore orbatus, et aqua diſtillata denuo irrigatus hanc omnis ſubibat, ut ne hilum quidem reſtaret haud diſſolutum, omnis ergo terrae calcariae intermiſtae ſuſpicio abeſſet.

Exper. XVI.

Quidquid vero per alcali volatile fuerat praecipitatum, per integram noctem cum nitri acido plurima aqua temperato tractabatur; verum et haec mixtura gelatinae faciem prae ſe ferebat; addita majore adhuc ejuſdem acidi copia, eo conſilio, ut ferri calx forte interſita ſecederet, ita ut bulliret, excalefacta, non dimiſit, niſi grana duo terrae ſiliceae.

Exper. XVII.

Liquori huic terrae ſiliceae ſupranatanti (Exp. XVI.) humoris ſui parte caloris ope orbato vitrioli, quod audit, oleum

oleum inſtillatum, nullam plane induxit mutationem, aliquam tamen lacti tenui aemulam opacitatem concuſſo vitro iterum sal acetosellae aqua diſtillata solutus: Poſtquam liquor majore adhuc aquae copia temperatus erat, ſal acetosellae largiori manu ingeſtus eum parumper, ita tamen turbavit, ut limpiditas non amplius rediret, et liquor chartae filtri in modum complicatae infusus tenuem quaſi cruſtam in hac relinqueret.

Exp. XVIII.

Liquorem poſt additum acetoſellae ſal, per chartam trajectum (Exp. XVII.) donec omne ſaturatum eſſet acidum cum natro aqua ſoluto confudi; cecidit in fundum ſedimentum luteum, cujus adfuſo aceto calido pars ſolvebatur; adfuso huic ſale acetosellae, cujus praedominans acidum per natrum ſaturatum erat, album ſedimentum delabebatur, cujus eloti atque exſiccati pondus $\frac{1}{4}$ grano aequale, et cujus indoles, ſi ab externa facie colligere aliquid fas est, eadem erat, quae cruſtae illius albae (Exp. XVII.)

Exp. XIX.

Sedimentum album Exp. XVI. et XVII. adhuc chartae adhaerens salis communis acido infuso solvebatur; charta hac ſolutione imbuta et ſiccata, aeri externo opportuna humeſcebat, denuo autem ſiccata atque accensa cum flamma virescente, quemadmodum charta magneſiae ſolutione perfuſa, ardebat, ut igitur magneſiae particulam ſubesse jure ſuspicari liceat.

Exp. XX.

Quod ab aceto adfuſo haud dissolutum (§. XVIII.) perstitit, ſuſcum post plenam exsiccationem $4\frac{3}{4}$ grana pondere aequans, in catillo ex platina compacto exustum et in

in pulverem contuſum, si majoris partis rationem habeas, a magnete trahebatur; altera pars flammae coram tubo ferruminatorio expoſita in maſſam bulloſam ex atro fuſcam coibat; cum natro, eodem coram tubo ferruminatorio, tractata non coivit ſed ſpadiceorum globulorum forma natro liquato innidulabatur; boracem tamen cochleari, ex platina fabricato contentam cum ſibilo ſubibat, vitrum denſum, aequabile, pellucidum, ex vireſcenti flavum conſtit: unde conjicias magnam hujus materiae fuſcae partem ferro conſtare, forſan parca magneſia inquinato. Conſtat igitur hic lapis, ſi quidem ex his experimentis concludere liceat

	gran.
1) ex terra ſilicea (Exper. VIII. IX. XI. XVI.)	160
2) ex terra aluminari (Exper. XII. et XIII.) -	28,25
3) ex magneſia (Exper. XVIII.) - - - -	25
4) ex ferro parciſſima forſan magneſia inquinato (Exp. XX.) - - - - - - -	4,75
5) ex aqua, quam appellant cryſtallisationis (Exper. prodrom.) - - - - - -	2
	196,25
Jactura - - - - - - - -	3,75
	200

Quod ſi ad numerum 100 reducas habebis in 100 partibus lapidis

Terrae ſiliceae - - - - - -	80
— aluminaris - - - - -	14,645
— magneſiae - - - . -	,125
Ferri magneſia forſan inquinati - -	2,375
Aquae cryſtalliſationis - - - - -	1
	98,145
Jactura - - - - - -	1,865

Haec

Haec partium lapidem conſtituentium, ſi terram calcariam excipias quam ego quidem non reperi, non multum discrepat ab illa, quam Ill. *Lowiz t)* in ſuo hujus foſſilis examine deprehendit; ille enim in 100 partibus 74 terrae ſiliceae, 12 aluminaris, 7 calcariae, 3 magneſiae, et 1 ferri invenit.

Magis tamen abludit a ratione partium, quas *B. Bergmanus* in lava vitrea, et achate islandico ſive quem hodie vocant, lapide obſidiano animadvertit, cui praeter alios Ill. *Hermannus* u) adnumerat, ille enim x) excluſa omni et terra calcaria et magneſia ex hujus 100 partibus elicuit 69 modo terrae ſiliceae, ab 21 aluminaris, et 9 calcis ferri.

DE

DE PLANTIS
TETRADYNAMIS,
VULGO
CRUCIFORMIBUS.

Non assecutis, voluisse, abunde pulchrum atque magnificum est.
C. Plin. secund. in Hist. nat.

Auctore *SMELOVSKY.*

Conventui exhibita et lecta die 7 Nov, 1802.

§. 1.

Immensus numerus plantarum, partium omnem oculorum aciem eludens, cultura, solum, clima omniaque, quae variare plantas faciunt, etiam versatissimi Botanophyli in eruendis notis earundem diagnosticis mentem saepissime infringunt. Insuper, si cogitemus, magnitudinem, figuram, ſitum, nisi haec relative sumantur, atque colorem in Botanicis nullius frugis esse, ut ab omnibus non immerito censeatur: videbimus longe strictioribus limitibus Organica prae Mineris et praeprimis Vegetabilia inclusa, eorumque cognitionem omnium difficiliorem esse.

§. 2.

Non flocci pendenda res eſt, ſicut ex (§. 1.) patet, ut Systema botanicum eum perfectioris gradum attingat, in quo Claſſici, Generici et Specifici plantarum Characteres exactis-

exactissime et adamussim correspondeant definito, tuncque omnino Systema etiam minus versatissimo Botanophylo in examinandis plantis fili Ariadnei instar plene inserviet. Hoc adeoque plantarum notionem exquisitissimam praesupponit, videlicet eget, ut omnes plantarum possibiles notae eruantur, omnes possibiles aberrationes, ne Varietates pro distinctis speciebus tradantur, calamo et picturae amandentur, et denique eget, ut omnes plantae cognitu possibiles eatenus videlicet, quatenus ab acie oculorum se non subducunt, detegantur. Absque his perfectum Syſtema condi nequit et errores inevitabiles.

§. 3.

Exinde colligitur, noſtro tempore nullum Systema botanicum, cui nomen perfectiſſimi competat, dari. Cum nec Classis genera, nec haec species sub se militantes ex toto amplectantur. Hac de causa duximus, plantarum familiam sub nomine Cruciformium jam dudum cognitam et in Oeconomia hominum non infimum locum tenentem, more disquirere botanico, idest omnes notas hucusque circa has observatas, breviter enarrare simulque proferre rationes, ob quas et Tournefortiana et Linnaeana huius Familiae Clas-ſificatio minus expeditae mihi videantur, quaeque utriusque loco utpote fixior concinniorque ſubſtituenda eſt.

§. 4.

Plantarum Cruciformium nomine ea Familia venit, cuius Corolla quatuor Petalis crucis in modum dispositis sese visui offert. Hanc denominationem Tournefortio debemus, qui in universum a corollae regularitate et figura Claſſes in Systemate suo depromsit, Pistillum vero diver-ſimode

simode in fructum se terminans, pro Ordinibus constituendis ipsi inserviebat.

§. 5.

Planta tetrapetala Corolla crucem referente praedita omni jure secundum mentem Tournefortii ad Cruciformes amandanda est. Nihilominus tamen hic Cornum, Epilobium, Clematitidem et alia bene multa, quamvis in his Corolla numero segmentorum horumque dispositione adamussim plantis sub unum huius Classis vexillum collocatis, correspondeant, ad alias retulit, adeoque Characterem Claſſicum minus exacte, minus rei appropriatum, et voto, quod intendebat non respondentem assumſit; Hinc minus expertum Botanophylum recta ad errorem ducit.

§. 6.

Cum hae plantae ab omnibus etiam consummatiſſimis Systematicis pro naturali Classe haberentur. A Pericarpio breviore et longiore *Rajus* in Siliculosas et Siliquosas diſtinguit. Jussieu in 63 familia naturali suae Methodi sub Cruciferarum nomine propo uit. A regularitate quatuor petalorum ad plantas flore tetrapetalo regulari retulit Ludwigius. Linnaeus ob sex stamina, quorum duo oppoſita dreviora, quatuor altera longiora Tetradynamiam inſtituit. Mirum eſt, quod Tournefortius sagacissimi ingenii vir in hac naturalissima familia avulſit eas stirpes, quas ſimul potius ſtari, quam hinc et illic spatiari non exercitatum Botanophylum, ſineret.

§. 7.

Tetradynamia autem *Linnaei* pariter propoſito Auctoris non ubique respondent, praeterea Linnaeus non nullas plantas

plantas habitu valdopere Tetradynamis affines, ut Chelidonii, Hypecoi species et alias sejunxit, quasdam e-contra omni jure sejungendas, adnumerat, uti Cleome, quod etiam ex verbis ipsius patet: „Classem hanc esse, inquit, vere naturalem, tamen apud ſingulos unum alterumque saepius genus contra naturam additum fuit, in hac autem Tetradynamia nullum, niſi forte Cleome.“ Cum *Linnaeus* parum habuerit curae figurae corollae, solummodo staminum subordinationis; cum que, inquam, notum, in Tetradynamis varietatem experiri, ut me autopſia edocuit, stamina, imo haec in quibusdam speciebus non sex duobus subordinatis, sed quatuor duntaxat continuo observantur, ut: Lepidium alpinum, Cardamine hirsuta, adhuc quaedam hujus familiae duo solummodo, ut: Lepidium Iberis, Lepidium ruderale, possident. Exinde patet, characterem claſſicum *Linnaei* plantis ab ipso Tetradynamis dictis minus competere, quoniam Lepidium Iberis et L. ruderale Botanophylum minus expertum ad Diandriam *Linnaei*; Lepidium autem alpinum a Tetrandiam amandabunt. Quid sentiendum de speciebus Cleome? cum Cleome pentaphylla floribus gynandris, Cleome dodecandra, Cleome viscosa floribus dodecandris, Cleome spinosa et violacea floribus hexandris instruantur; cumque nec sint plantae Tetradynamae, nec Cruciformi Corolla gaudeant, quo igitur jure has examinans inter Tetradynamas plantas quaeſiturus ſit? egomet nescio. Eget adeoque claſſis haec novo luſtro?

§. 8.

Hac de re ante aliquot jam annos Sagaciſſimi Botanici, quorum praeprimis *Juſſieu* et *Nekker* multum sudarunt in detegendis ordinibus plantarum naturalibus, et omnino

hoc opus, hic cardo Botanicorum fiat; his enim rite investigatis et in ordinem digeſtis Syſtema ſolidi nomen omnino mereatur. Plantae Umbellatae, Verticillatae, Columniferae, Papilionaceae etc. denotant, quod hunc Botanicorum laborem ſera dies recompenſabit.

§. 9.

Ennarratis Syſtematis Tourneſortiani et Linnaeani quibusdam digreſſionibus, optimam eamque minus fallibilem et connvenientiſſimam naturae eſſe arbitror Methodum, quae partibus plantarum Fructificationis prae reliquis conſtantibus nititur. Genera enim Siliculosarum ſimul et Siliquoſasarum plantarum, nisi me in permultis autopsia feſellit, conſtanter Pericarpiis et luculentiſſime a se invicem discrepant, fixis adeoque circumscribi possunt limitibus, quibus etiam a caeteris omnibus plantis plane differunt. Quare Cruciformium Familiam nec ex Corollae figura ad Cruciformes, nec a Staminum subordinatione ad Tetradynamas refero; sed ob Pericarpii longitudinem Siliculosas et Siliquosas me judice cum Raio apello, familiam hanc adeoque ut res ipsa expostulat in duas sectiones dispesco. In prima de Siliculosis, in altera vero de Siliquosis acturus sum.

SECTIO I.

De plantis siliculoſis.

§. 10.

Plantae Siliculosae sunt, quarum Pericarpium longitudine aut parum aut plane non superat latitudinem. Est subrotundum, ovatum, compressum, turgidum, in diverſis diver-

diversum. Hoc Rajo Caspula, Linnaeo Silicula nominatur. In ordine hoc, praeter Pericarpium uti et in Siliquosis, pro diagnostico assumtum Charactere, multa adhuc occurrunt, quae notam sat claram et a reliquis ordinibus distinctam subministrant. Petuntur autem haec signa a Radice, Caule, Ramificatione, Inflorescentia aliisque partibus, quae in Consentientes et Absolutos characteres distinguo.

§. 11.

Characteres Siliculosarum et Siliquosarum Consentientes sunt notae, quibus omnes familiae huius plantae inter se congruunt.

Characteres vero Absoluti dicuntur, per quos uterque haec familia ab omnibus Ordinum naturalium generibus differt.

Characteres utriusque sectionis consentientes consistunt.

A. in Placentatione. Semina duabus Cotyledonibus gaudent. Embryo omnibus, utriusque familiae huius plantis est curvus.

B. Radicatione. Radix carnosa plerumque, descendens, fibrosa.

C. Ramificatione. Caulis teretiusculus, in ramos alternatim positos, divisus.

D. Foliatione. Folia in gemmarum sinu convoluta, alterna paucis exceptis, exstipulata.

E. Pubescentiâ. Etiamsi haec fallax est (uti Linnaei verbis utar) differentia, cum saepe cultura deponatur, tamen folia, praeprimis radicalia quam plurimarum huius familiae specierum pube inermi armata.

F. Inflorescentia. Flores vagi h. e. aut in Corymbum dispoſiti, aut Caules Ramosque terminantes successiveque se aperientes, bracteis destituti.

In genere notandum eſt, plantas familiam Siliculosarum ac Siliquosarum constituentes Herbaceas raro Fruticosas vel Suffruticosas esse.

Charactes utriusque sectionis absoluti.

1. Calyx. *Perianthium* inferum, tetraphyllum, oblongum: *foliolis* ovato oblongis, concavis, obtusis, conniventibus, basi deorsum gibbis, oppositis paribus, deciduis.

2. Corolla regularis et irregularis. *Petala* quatuor aequalia et inaequaelia: *ungues* plano-subulati, erecti, calyce fere longiores *Limbus* planus: *Laminis* extrorsum latioribus, obtusis; lateribus se invicem vix tangentibus.

3. Stamina. *Filamenta* in plerisque speciebus ſex, subulata, quorum *duo opposita* logitudine calicis; *quatuor reliqua* paulo longiora corolla breviora, in aliis *duo* vel *quatuor* absque subordinatione, in aliis *Piſtillo insidentia*. *Antherae* oblongiusculae, acuminatae, basi crassiores, erectae, apicibus extrorsum reclinatis.

Glandulae nectariferae in variis et diversis poſterioris familiae huius sectionis generibus varie sese modo offerunt, ad filamentorum praesertim breviorum basin affiguntur, quas ne comprimant duo ista filamenta, saepius incurvantur, et ſic breviora evadunt.

N.

N. Etiamſi glandularum nectariferarum numerum et situm praecipue in Siliquosis plantis attento inspexit oculo Linnaeus: verum enim vero glandulae nectariferae, cum in omnibus fere Siliquosis plus minusque evidentes eiusdemque sunt numeri et situs; hinc vel parum vel nihil diagnostici uni ab altero genere subminiſtrant.

4. Pistillum. *Germen* superum, quotidie altius accrescens, quod successu temporis Siliculam vel Siliquam format. *Stilus* solitarius, florescentiae tempore staminum longiorum longitudine, vel nullus. *Stigma* obtusum.

5. Pericarpium. *Silicula* in plerisque bilocularis, subrotunda vel ovata, diversae figurae, vel *Siliqua* bivalvis, saepae bilocularis, a basi ad apicem dehiscens nec ne, dissepimento ad apicem extra valvulas prominulo, quod stili vices antea gessit.

6. Semina. Semen unicum vel plura subrotunda, nutantia, alternatim et longitudinaliter dissipimento immersa. *Receptaculum* lineare, dissepimentum ambiens et pericarpii suturis immersum.

§. 12.

Expoſitis praecipuis distinctivis familiae Siliculosarum simulque Siliquosarum notis, quibus istae ab aliis familiis discrepant, progredior ad describenda ea genera, quae in Siliculosis occurrunt. Silicularum figura structura, non dehiscentia, dehiscentia et loculamenta formandis his generibus notas sufficientes mihi spero suppeditabunt, a quibus et ordiar. Gene-

Genera et species siliculosarum
quae instruuntur

A. Corolla regulari

I. Silicula integra, nec apice emarginata.

a) non dehiscente.

Vella.

Genera pl. ed. Schreb. n. 1073.

Character diagnoſticus. Silicula globosa, bilocularis, dissepimento valvulis majore, extra siliculam ovato.

1. V. annua.
2. V. Pseudo-Cytisus.

Subularia.

Genera pl. ed. Schreb. n. 1075.

Silicula ovata, stilo silicula breviore, valvulis dissepimento contrariis.

1. S. aquatica.
2. S. alpina. Willdenow. Spec. pl. T. III. P. I. p. 424.

Myagrum.

Genera pl. ed. Schreb. n. 1069.

Silicula turbinata, stilo conico terminata, dissepimento carens, loculis duobus inanibus, quorum unicum ad basin monospermum.

1. M. perenne.
2. M. orientale.
3. M. rugosum.
4. M. hispanicum.
5. M. austriacum.

6. M.

6. M. perfoliatum.
7. M. chloraefolium. Willd. Sp. pl. T. III. P. I. p. 407.
8. M. dentatum. Willd. ibid. p. 408.
9. M. sativum.
10. M. saxatile.
11. M. aegypticum.

Rapistrum.

Gaertner de fruct. et sem. T. II. p. 285.

Silicula subglobosa nucamentacea, bilocularis, plerumque monosperma. Dissepimentum valvulis parallelum.

1. R. paniculatum. Gaertner de fr. T. 141. fig. 9. Myagrum paniculatum. Linn.

Cakile.

Gaertner de fruct. et sem. T. II. p. 287.

Silicula lanceolata, subtetragona, biarticulata, ad articulos secedens: articulo utroque monospermo; inferiore tamen saepe sterili.

1. C. maritima Willd. sp. pl. T. III. P. I. p. 416.
   Bunjas Cakile L.
   Cakile serapionis. Gaert. de fruct. et sem. T. II. f. 141 f. 12.
2. C. aegyptiaca. Willd. sp. pl. T. III. P. I. p. 417.
   Isatis aegyptica. L.

Bunias.

Gen. pl. ed. Schr. n. 1070.

Silicula irregularis, subtetraedra, drupacea; putamine calloso, bi. s. quadriloculari, loculis omnibus fertilibus.

1. B.

1. B. ſpinosa. Gaert. T. II. p. 290. T. 142. f. 2.
2. B. Erucago. Gaert. T. II. p. 291. T. 142. f. 2.
3. B. aspera. Willd. sp. pl. T. III. p. I. p. 411.
4. B. orientalis.
5. B. cochlearioides.
6. B. tatarica. Willd. sp. pl. T. III. p. I p. 413.
7. B. syriaca. Gaert. T. II p. 290. t. 141. f. 11.
8. B. myagroides.
9. B. aegyptiaca. Gaert. T. II. p. 289. t. 142. f. 2.
10. B. balearica.
11. B. proſtrata. Willd. sp. pl. T. III. p. I. p. 415.

Pugionium.

Gaert. de fr. et sem. T. II p. 291.

Silicula transversalis, utrinque rostrata, basi spinosa, evalvis, monosperma.

1. P. cornutum. Gaert. de fr. et sem. T. II. p. 291. t 142. f. 3.
   Bunias cornuta L.

Crambe.

Gen. pl. ed. Schr. n. 1071.

Silicula globosa, evalvi, monosperma.

Obs. Character essentialis consiſtit in 4. longioribus filamentis apice bifurcis, crure altero antherifero.

1. C. maritima.
2. C. orientalis.
3. C. tatarica.

4. C.

4. C. hispanica.
5. C. reniformis. Willd. . Sp. pl. T. III. P. I. p. 419.
6. C. filiformis. Willd. icid.
7. C. fruticosa. Willd. Sp. pl. T. III. pl. P. I. p. 420.
8. C. strigosa. Willd. ibid.

Peltaria.

Gen. pl. ed. Schr. n. 1083.

Silicula suborbiculata, compresso-plana, unilocularis; mono s. trisperma.

1. P. alliacea.
2. P. Garcini. Willd. Sp. pl. T. III. P. I. p. 472.
3. P. capensis.

Moenchia.

Roth. Tent. Fl. germ. T. II. p. 72.

Silicula ovata, stilo persistente terminata, valvulis convexiusculis.

1. M. aizoides. Roth. Tent. fl. germ. T. II. p. 72.
   Draba aizoides. L.
2. M. incana. Roth. II. p. 73.
   Alissum incanum. L.
3. M. Campestris. Roth. II. p. 74.
   Alyssum campestre. L.

b) dehiscente.

Draba.

Gen. pl. ed. Schr. n. 1076.

Silicula ovali-oblonga, compressa, stilo vix manifesto, bilocularis, bivalvis: dissepimento valvulis parallelo, valvulis plano-concavis.

1. D. ciliaris.
2. D. rigida. W. Sp. pl. III. P. I. p. 425.
3. D. alpina.
4. D. hispida. W. Sp. pl. III. P. I. p. 426.
5. D. verna.
6. D. caroliniana. W. Sp. pl. III. P. I. p. 427.
7. D. nivalis. W. Sp. pl. ibid.
8. D. stellata. W. ibid.
9. D. androsacea. W. Sp. pl. III. P. I. p. 428.
10. D. pyrenaica.
11. D. muralis.
12. D. nemoralis. W. Sp. pl. III. p. I. p. 429.
13. D. hirta.
14. D. incana.
15. D. stadnizensis.
16. D. magellanica. W. Sp. pl. III. p. I. p. 431.

Lunaria.

Gen. pl. ed. Schr. n. 1085.

Silicula elliptica, complesso-plana, stilo terminata, bilocularis, bivalvis: dissepimento valvulis parallelo, aequali, plano.

1. L. vediviva. 2. L. annua.

II. Silicula apice emarginata.

a). non dehiscente.

Biscutella.

Gen. pl. ed. Schreb n. 1084.

Silicula compresso-plana, biloba, lobis suborbiculatis, bilocularis, loculis monospermis: dissepimento lanceolato in stilum rigidum terminato.

1. B. auriculata.
2. B. apula.
3. B. lyrata.
4. B. raphanifolia. W. Sp. pl. III. P. I. p. 374.
5. B. coronopifolia.
6. B. laevigata.
7. B. subspathulata. W. Sp. pl. III. P. I. p. 475.
8. B. montana. W. ibid.
9. B. peruviana. W. ibid.
10. B. sempervirens.

Anastatica.

Gen. pl. eg. Schreb. n. 1074.

Silicula turbinato-globosa, bivalvis, valvula singula superne margine transversali unguiformi coronata. Stilo intermedio persistente obliquo aut uncinulato terminata, bilocularis, loculis 2 spermis: Dissepimentum valvulis parallelum.

1. A. hierochuntica.

Coronopus.

Gaert. de fr. et Sem. II. p. 293.

Silicula rotundato-reniformis, lamellis radiantibus versus periphaeriam muricata, bilocularis; evalvis; loculis monospermis.

1. C. Ruellii. Gaert. de fr. et Sem. T. 142. f. 5.
Cochlearia Coronopus. L.

Cochlearia.

Gen. pl. ed. Schreb. n 1079.

Silicula subrotunda, turgida, scabra, bilocularis 2 valvis: valvulis gibbis, obtusis; loculis mono et polyspermis.

1. C. officinalis.
2. C. danica.
3. C. anglica.
4. C. groenlandica.
5. C. sibirica. W. III. P. I. p. 450.
6. C. acaulis. W. ibid.
7. C. Armoracia.
8. C. macrocarpa. W. Sp. pl. III. P. I. p. 451.
9. C. glastifolia.

Clypeola.

Gen. pl. ed. Schreb. n. 1082.

Silicula orbiculata, compresso-plana, unilocularis monosperma.

1. Cl. Jonthlaspi.

Isatis

Gen. pl. ed. Schreb. n. 1072.

Silicula oblonga, obovali-lanceolata, compressa, anceps, unilocularis, bivalvis, monosperma: dissepimento fenestrato.

1. Is. tinctoria.
2. Is. lusitanica.
3. Is. armena.
4. Is. alpina. W. Sp. pl. III. P. I. p. 421.

b) Dehiscente

Lepidium

Gen. pl. ed. Schreb. n. 1077.

Silicula cordata et cuneiformis compressa, margine acuta, bilocularis, bivalvis: valvulis carinatis, dissepimento lanceolato contrariis.

1.

1. L. Draba. Roth. Tent. fl. germ. II. p. 88.
2. L. perfoliatum.
3. L. vesicarium.
4. L. nudicaule.
5. L. procumbens.
6. L. alpinum.
7. L. calycinum. W. Sp. pl. III. P. I. p. 433.
8. L. petraeum.
9. L. cardamines.
10. L. spinosum.
11. L. sativum.
12. L. lyratum.
13. L. crassifolium. W. Sp. pl. T. III. P. I. p. 435.
14. L. latifolium.
15. L. amplexicaule. W. ibid. p. 436.
16. L. glaſtifolium, W. ibid. p. 437.
17. L. oleraceum. W. ibid. p. 437.
18. L. piscidium. W. ibid.
19. L. subulatum.
20. L. graminifolium.
21. L. apetalum.
22. L. ſuffruticosum.
23. L. didymum.
24. L. ruderale.
25. L. virginicum.
26. L. iberis.
27. L. divaricatum. W. Sp. pl. T. III. P. I. p. 441.
28. L. Pollichii. W. ibid.
29. L. bonarinze.
30. L. chalepense.

Thlapi

Thlaspi.

Gen. pl. ed. Schreb. n. 1078.

Silicula obcordata aut subrotunda, bilocularis bivalvis: valvulis dissepimento contrariis membranaceo marginatis.

1. Th. peregrinum.
2. Th. arabicum. W. Sp. pl. T. III. P. I. p. 442. Iberis arabica. L.
3. Th. arvense.
4. Th. alliaceum.
5. Th. Psychine W. Sp. pl. T. III. pl. p. 443.
6. Th. saxatile.
7. Th. hirtum.
8. Th. campestre.
9. Th. alpinum.
10. Th. perfoliatum.
11. Th. montanum.
12. Th. alpestre.
13. Th. Ceratocarpon.

Nasturtium.

Roth. Tent. fl. germ. T. II. 96.

Silicula obcordato-triangula, utrinque obtusa, compressiuscula, ala membranacea carens, bilocularis, bivalvis: valvulis, dissepimento contrariis, obtusis.

1. N. Bursa pastoris. Roth. T. fl. germ. p. 96.

Alyssum.

Alyssum.

Gen. pl. ed. Schreb. n. 1081.

Silicula subglobosa aut ovata, turgida vel compressa bilocularis, bivalvis: valvulis dissepimento parallelis.

1. A. alpinum.
2. A. maritimum. Willd. Sp. pl. T. III. P. I. p. 459.
   Clypeola maritima. L.
3. A. halimifolium.
4. A. tenuifolium. W. T. III. P. I. p. 460.
5. A. saxatile.
6. A. lunarioides. W. T. III. P. I. p. 461.
7. A. argenteum W. ibid.
8. A. alpestre.
9. A. serpyllifolium. W. T. III. P. I. p. 462.
10. A. atlanticum. W. ibid.
11. A. orientale. W. T. III. P. I. p. 463.
    Clypeola tomentosa L.
12. A. hyperboreum.
13. A. minimum.
14. A. strictum. W. T. III. P. I. P. I. p. 464.
15. A. calycinum.
16. A. sibiricum. W. T. III. P. I. p. 465.
17. A. spathulatum. W. ibid.
18. A. montanum.
19. A. tortuosum W. T. III. P. I. p. 466.
20. A. linifolium. W. T. III. P. I. p. 467.
21. A. clypeatum.
22. A. cheiranthifolium. W. III. P. I. p. 468.
23. A. sinuatum.
24. A. creticum.

25.

25. A. gemonense.
26. A. dasycarpum. W. T. III. pl. p.469.
27. A. utriculatum.
28. A. Vesicaria.
29. A. deltoideum.

B. Corolla irregulari.

Iberis.

Gen. pl. ed. Schreb. n. 1080.

Silicula suborbiculata, compressiuscula, margine acuto cincta, bilocularis, bivalvis: valvulis navicularibus dissepimento contrariis.

1. I. semperflorens.
2. I. cappadocica. W. T. III. P. I. p. 452.
3. I. sempervirens.
4. I. gibraltarica.
5. I. saxatilis.
6. I. vermiculata. W. T. III. P. I. p. 454.
7. I. rotundifolia.
8. I. cepeaefolia. W. T. III. pl. p. 455.
9. I. carnosa. W. ibid.
10. I. ciliata. W. ibid.
11. I. parviflora.
12. I. nana. W. F. III. P. I. p. 456.
13. I. umbellata.
14. I. amara.
15. I. linifolia.
16. I. odorata.
17. I. nudicaulis.
18. I. pinnata.

SECTIO

SECTIO II.

De plantis siliquosis.

Auctore *SMELOVSKY.*

Conventui exhibit. d. 9 Febr. 1803.

§. 13.

Plantae Siliquosae ejusmodi dicuntur, quarum Pericarpium longitudine superat latitudinem, in quoque semina utrique commissurae affixa continuo deprehenduntur.

Sicuti characteres diagnosticos Siliculosarum ex Siliculae qualitate depromsimus, generibusque constituendis eam plane suffecturam supra exposuimus; pari ratione, et qualitatem Siliquae, eosdem, informandis Siliquosarum novis generibus esse suppeditaturam, nobis videbatur.

Genera et Species Siliquoſarum,

quae insruuntur

A. Calycis foliolis parallelo - conniventibus

a) Siliqua non dehiscente.

Raphanus

Gen. pl. ed. Schr. n. 1098.

Siliqua tereti-acuminata, torosiuscula, intus spongiosa, evalvis, multilocularis: loculamentis membranaceis, duplici serie longitudinali digestis.

1. R. sativus.
2. R. caudatus.
3. R. sibiricus.
4. R. tenellus. Willd. Sp. pl. T. III. P. I. p. 561.
5. R. arcuatus. W. Sp. pl. T. III. P. I. p. 562.
6. R. lanceolatus. W. ibidem.
7. R. pilosus. W. ibidem.

Raphanistrum

Gaertner de fr. et Sem. 2. p. 300.

Siliqua teres, acuminata, per maturitatem moniliformis, evalvis, plurilocularis: loculamentis osseis, serie simplici longitudinali digestis.

1. R. Lampsana. Gaertn. de fr. et S. T. 143. f. 6.
Raphanus Raphanistrum. L.

Cordylocarpus

Desf. atl. 2. p. 79.

Siliqua torosa, articulata, teres, articulo supremo discreto.

1. C. maritima. Willd. Sp. pl. T. III. p. 563.
2. C. laevigata. W. ibidem.
Erucaria aleppica Gaert. Sem. 2. t. 143. f. 9.

Hypecoum

Gen. pl. ed. Schreb. n. 228.

Siliqua longa, arcuata, nodis transversalibus articulata.

1. H. procumbens.
2. H. pendulum.
3. H. erectum.
4. H. littorale.

b).

b). Siliqua dehiscente.

Ricotia

Gen. pl. ed. Schreb. n. 1036.

Siliqua rhombeo-elliptica, compressa, unilocularis, bivalvis: valvulis planis.

1. R. aegyptiaca.

Erysimum.

Gen. pl. ed. Schreb. n. 1090.

Siliqua columnaris, exacte tetragona, bilocularis, bivalvis.

1. E. officinale.
2. E. Barbarea.
3. E. praecox. W. Sp. pl. T. III. P. I. p. 510.
4. E. Alliaria.
5. E. repandum.
6. E hieracifolium.
7. E. cheiranthoides.
8. E. odoratum. W. T. III. P. I. p. 512.
9. E. virgatum. W. ibidem.
10. E. diffusum. W. ibidem.
11. E. angustifolium. W. T. III. P. I. p. 513.
12. E. iunceum. W. ibidem.
13. E. bicorne. W. T. III. P. I. p. 514.
14. E quadrangulare. W. ibidem.
15. E. Cheiranthus. Roth. Tent. fl. germ. T. II. p. 101. Cheiranthus erisimoides L.
16. E. austriacum. Roth. Tent. fl. germ. T. II. p. 102. Brassica orientalis. L.

17. E. Erucastrum. Roth. Tent. fl. germ. T. II. p. 104, Braſſica Erucastrum. L.
18. E helveticum. Cheiranthus helveticus. L. Jacq. Hort. t. 9.

Cheiranthus.

Gener. pl. ed. Schreb. n. 1091.

Siliqua longa teres aut compressa, bilocularis, bivalvis.

1. Ch. alpinus.
2. Ch. lanceolatus. W. T. III. P. I. p. 515.
3. Ch. Cheiri.
4. Ch. fruticulosus.
5. Ch. callosus.
6. Ch. strictus.
7. Ch. tenuifolius. W. T. III. P. I. p. 517.
8. Ch. mutabilis. W. ibidem.
9. Ch. apricus W. T. III. P. I. p. 518.
10. Ch. chius.
11. Ch. maritimus.
12. Ch. parviflorus. W. T. III. P. I.p. 519.
13. Ch. bicuspidatus. W. ibidem.
14. Ch. salinus.
15. Ch. incanus.
16. Ch. fenestralis.
17. Ch. annuus.
18. Ch. littoreus.
19. Ch. contortuplicatus. W. T. III. P. I. p. 521.
20. Ch. leucanthemus. W. ibidem.
21. Ch. tristis.
22. Ch. trilobus.

23. Ch. pulchellus. W. T. III. P. I. p. 523.
24. Ch. pinnatifidus. W. ibidem.
25. Ch. tomentosus. W. ibidem.
26. Ch. tricuspidatus.
27. Ch. odoratiſſimus. W. T. III. P. I. p. 524.
28. Ch. sinuatus.
29. Ch. Farsetia.
30. Ch. taraxacifolius. W. T. III. P. I. p. 525.
31. Ch. cuspidatus.
32. Ch. quadrangulus.

Hesperis.

Gen. pl. ed. Schreb. n. 1093.

Siliqua stricta, compresso-plana, subtorosa, bilocularis, bivalvis: valvis longitudine diſſepimenti. Stigma basi bifurcatum, apice connivens.

1. H. triſtis.
2. H. laciniata. W. ibid. p. 530.
3. H. matronalis.
4. H. inodora.
5. H. ratarica. W. ibidem p. 531.
6. H. africana.
7. H. ramoſiſſima. W. ibid. p 533.
8. H. arenaria. W. ibid. p. 533.
9. H. verna.
10. H. lacera.

Arabis.

Gen. pl. ed. Schreb. n. 1094.

Siliqua longiſsima, compressa, linearis, torulosa, ſtigmate capitato coronata.

1.

1. A. alpina.
2. A. grandiflora.
3. A. thaliana.
4. A. crantziana. W. T. III. P. I. p. 535.
5. A. recta. W. ibid. p. 536.
6. A. serpillifolia. W. ibidem.
7. A. reptans. W. T. III P. I. d. 536.
8. A. caerulea. W. ibid. p. 537.
9. A. nutans. W. ibid.
10. A. bellidifolia.
11. A. lyrata.
12. A. hispida.
13. A. stricta. W. ibid. p. 539.
14. A. Halleri.
15. A. ovirensis. W. ibid. p. 540.
16. A. lucida. W. ibid.
17. A. canadensis.
18. A. pendula.
19. A. Turrita.
20. A. saxatilis. W. ibid. 542.
21. A. aspera.

Brassica.

Gen. pl. ed. Schreb. n. 1096.

Siliqua cylindracea, utrinque depressa, dissepimento apice prominente tereti, bilocularis, bivalvis: valvulis dissepimento evidenter brevioribus.

1. Br. austriaca?
2. Br. campestris.
3. Br. arvensis.
4. Br. alpina.

5. Br. Napus.
6. Br. Rapa.
7. Br. oleracea.
8. Br. Richerii. W. T. III. P. I. p. 549.
9. Br. cretica. W. ibid.
10. Br. suffruticosa. W. 550.
11. Br. subhastata. W. ibid.
12. Br. chinensis.
13. Br. violacea.
14. Br. polymorpha.
15. Br. teretifolia. W. T. III. p. I. p. 551.
16. Br. Eruca.
17. Br. pinnatifida. W. ibid. p. 552.
18. Br. elongata. W. ibid.
19. Br. Cheiranthus. W. ibid.
Raphanus erucoides. L.
20. Br. Vesicaria.
21. Br. lyrata. W. ibid. p. 553.
22. Br. crassifolia. W. ibid. 554.

Turritis.

Gen. pl. ed. Schr. n. 1095.

Siliqua omnium longissima, stricta, angulata, angulis oppositis alternis obsoletis et subcompressis, bilocularis, bivalvis: valvulis dissepimento vix aequalibus.

1. T. glabra.
2. T. hirsuta.
3. T. alpina.
4. T. laevigata. W. p. 543.
5. T. stricta.

6.

6. T. patula. W. ibid. p. 544.
7. T. pubescens. W. ibid.
8. T. ciliata. W. ibid.

Dentaria.

Gen. pl. ed. Schreb. n. 1087.

Siliqua teres, elastice dissiliens valvulis revolutis, bilocularis, bivalvis.

1. D. enneaphylla.
2. D bulbifera.
3. D. pentaphyllos.
4. D. glandulosa. W. T. III. P. I. p. 478.
5. D. laciniata. W. ibid. p. 479.
6. D. microphylla. W. ibid.
7. D. pinnata. W. ibid. p. 480.

Chelidonium.

Gen. pl. ed. Schreb. n. 880.

Siliqua cylindracea unilocularis 2-3 valvis. Receptaculum lineare inter valvulas suturae instar circumambiens. Stamina numerosa. Semina bilateralia, criſta glandulosa supra umbilicum.

1. Ch. majus.
2. Ch. Glaucium.
3. Ch. hybridum.
4. Ch. japonicum.
5. Ch. dodecandrum.

Glaucium.

Gaern. de fr. et. s. 2 p. 165.

Siliqua teres, bilocularis, bivalvis. Receptaculum eminum centrale fungosum. Semina raphe unilaterali, acua, nuda.

1. Gl. phoeniceum. Gaert. T. 115. f. 6.
Chelidonium corniculatum. L.
3. Gl. luteum.
Papaver corniculatum. Oed. fl. d. t. 585.

Epimedium.

Gen. pl. ed. Schreb. n. 193.

Siliqua oblonga, acuminata unicularis, bivalvis.
1. E. alpinum.

B. Calycis foliolis hiantibus.

a). Siliqua dehiscente.

Cardamine.

Gen. pl. ed. Schreb. n. 1088.

Siliqua oblonga anceps, bilocularis, bivalvis: valvulis dehiscendo spiraliter revolventibus.

1. C. bellidifolia.
2. C. alpina. W. T. III. P. I. p. 481.
3. C. asarifolia.
4. C. nudicaulis.
5. C. resedifolia.
6. C. nivalis. W. ibid. p. 482.
7. C. trifolia.
8. C. scutata. W. ibid. p. 483.
9. C. africana
10. C. chelidonia.
11. C. thalictroides. W. ibid. p. 484.
12. C. macrophylla. W. ibid.
13. C. impatiens.
14. C. parviflora.

15. C. pensylvanica. W. p. 486.
16. C. graeca.
17. C. hirsuta.
18. C. latifolia.
19. C. pratensis. W. ibid. p. 487.
20. C. amara.
21. C. virginica.
22. C. granulosa. W. ibid. p. 488.

Sisymbrium.

Gen. pl. ed. Schreb. n. 1089.

Siliqua incurva, teres, bilocularis, bivalvis: valvulis dehiscendo rectiusculis; dissepimento valvis paulo longiere.

1. S. Nasturcium.
2. S. sylvestre.
3. S. palustre. W. T. III. P. I. p. 490.
4. S. amphibium.
5. S. pyrenaicum.
6. S. tanacetifolium.
7. S. ceratophyllum. W. ibid. p. 492.
8. S. coronopifolium. W. ibid.
9. S. tenifolium.
10. S. sagittatum. W. ibid. p. 493.
11. S. amplexicaule. W. ibid.
12. S. supinum.
13. S. polyceratium.
14. S bursifolium.
15. S. filifolium. W. ibid. p. 495.
16. S. torulosum. W. ibid,

17. S. murale.
18. S. monense.
19. S. repandum. W. ibid. 497.
20. S. Tillieri. W. ibidem.
21. S. vimineum.
22. S. Barellieri.
23. S. arenosum.
24. S. valentinum.
25. S. Parra.
26. S. asperum.
27. S. levigatum. W. ibid. p. 500.
28. S. millefolium. W. ibid. Sinapis millefolia. Jacq. Hort. t. 168.
29. S. Sophia.
30. S. album, W. ibid. p. 501.
31. S. cinereum.
32. S. altissimum.
33. S. eckartsbergense, W. ibid. p. 502.
34. S. pannonicum. W. ibid.
35. S. erysimoides. W. ibid.
36. S. Irio.
37. S. columnae.
38. S. Loeselii.
39. S. obtusangulum. W. ibid. p. 504.
40. S. orientale.
41. S. barbarense.
42. S. lyratum. W. ibid. p. 505.
43. S. heterophyllum W. ibid.
44. S. catholicum.
45. S. glaciale. W. ibid.
46. S. srictissimum.

47. S. pendulum W. ibid. p. 506.
48. S. hispanicum W. ibid. p. 507.
49. S. pumilum. W. ibid.
50. S. salsuginosum. W. ibid.
51. S. integrifolium.
52. S. indicum.
53. S. hispidum. W. ibid. p. 508.

Sinapis.

Siliqua oblonga, inferne torosiuscula, scabra, bilocularis, bivalvis: dissepimento valvulis duplo saepius longiore, magno, compresso.

1. S. arvensis.
2. S. orientalis.
3. S. brassicata.
4. S. alba.
5. S. nigra.
6. S. pyrenaica.
7. S. pubescens.
8. S. hispanica. W. T. III. P. I. p. 556.
9. S. chinensis.
10. S. juncea.
11. S. erucoides.
12. S. Allioni
13. S. cernua.
14. S. hispanica.
15. S. japonica.
16. S. incana.
17. S. frutescens. W. ibid. p. 559.
18. S. radicata. W. ibid.
19. S. laevigata.

Heliophila.

Siliqua teres, subtorulosa, mucronata, bilocularis, bivalvis. Nectaria duo recurvata versus calycis basin vesicularem.

1. H. integrifolia.
2. H. incana. W. T. III. P. I. p. 587.
3. H. circaeoides.

4.

4. H. amplexicaulis.
5. H. flava.
6. H. canescens. W. ibid. p. 528.
7. H. puſilla.
8. H. filiformis.
9. H. pendula. W. ibid. p. 528.
10. H. pinnata.
11. H. coronopiſolia.
12. H. digitata.

Corollâ irregulari.

Cleome.

Gen. pl. ed. Schreb. n 1099.

Siliqua longa cylindracea; stylo insidens, unilocularis, bivalvis.

1. C. juncea.
2. C. heptaphylla.
3. C. pentaphylla.
4. C. triphylla.
5. C. polygama.
6. C. icosandra.
7. C. viscosa.
8. C. dodecandra.
9. C. ſelina.
10. C. Chelidonii.
11. C. gigantea.
12. C. aculeata.
13. C. spinosa.
14. C. serrata.
15. C. ornithopodioides.
16. C. violacea.
17. C. arabica.
18. C. tenella.
19. C. filifolia. W. T. III. P. I. p. 570.
20. C. guianensis.
21. C. monophylla.
22. C. capensis.
23. C. procumbens.

§. 14.

§. 14.

Modus hic distributionis plantarum Cruciformium in genere, mihi in quantum arridet, displicuerit fortasse aliis, quod quaedam genera ex diversis classibus Linnaei deprompta, huc transtuli. ut: Hypecoum, Chelidonium caet; eos tamen meminisse oporteat, nos, nec sectionis Corollae, nec subordinationis Staminum, nec tamen numerum eorumdem ullam curam habuisse, sed ad id solum intentos fuisse, ut planta Siliculosa vel Siliquosa Sit. — Hinc etiam ratio patet, cur Epidendrum abhinc sejunximus, quippeque hujus Pericarpium non Siliquam sed Capsulam adamussim refert.

§. 15.

Restat deinceps, ut moneam, haec distributione numerum generum magis, quam qui hucusque habebatur, increvisse, sed difficultatem, quam non Tyro Botanicus, verum etiam peritus saepe, in plantis ad sua genera amandandis experiebatur, me judice, decrevisse. Quippeque hoc tramite multiplicatus Generum numerus solus, modo ne sit contra naturam, sed concinnus, omnem confusionem, quae in diversis hujus et aliarum classium Speciebus occurrit, radicitus delebit.

PLANTAE

PLANTAE CONTORTAE,

in Promontorio bonae Spei Africes olim collectae, jamquae descriptae.

Auctore *CAR. PET. THUNBERG.*

Conventui exhibita d. 14 August. 1803 et lectum d. 4 April. 1804.

Plantas Contortas mos oblicuit illam Familiam regetabilium appellare, quae Corollis spiraliter tortis distingvitur. Haec vero nota non sufficit sola, ad hanc ab omnibus aliis familiam dignoscendam. Sunt ideo alii characteres eſſentiales a reliquis fructificationis partibus desumti, aeque necessarii. Notae constantiores sunt: *Corolla* monopetala limbo in plures lacinias diviso et *Calyx* monophyllus, pariter partitus cum *Staminibus* quinque. Variantes et quae in nonnullis Generibus, licet paucioribus, exceptiones admittunt, sunt *Nectarium* in diversis diversum: *Stylus* rarius unicus, saepiſſime duplex: *Stigma* vel simplex vel divisum: *Pericarpium* saepius Folliculus, rariſſime Bacca vel Drupa. Pleraequae praeterea sunt *Lactescentes*, omnesque plus minus venenatae, sic ut interne sumtae vel Stomachum evacuent, vel Emesin excitent, vel urinam copiosius pellant, vel vel per alias vias exitum e corpore humano quaerant.

Ex haec Familia fere ubique terrarum plantae spontaneae occurant et in omnibus Telluris partibus crescunt.

Quae in Promontorio Africae auſtrali, bonae spei dicto, obveniunt plantae Contortae, non adeo exiguum conſtituunt fasciculum, quem mihi in his terris peregrinanti colli-

colligere et examini subjicere contigit. Cumque has inter plurimae ante meum aduentum omnino ignotae Europaeis Botanicis essent, de eo ſui sollicitus, ut rite examinatae et secundum regulas artis descriptae innotescerent Curioſis. Cognoscere dudum didicerunt Botanici *Ceropegiam ſagittatam* et *tenuiſoliam*; unam alteramque speciem *Stapeliae*, quae in tepidariis Europaeis laete crescens flores explicavit; *Periploca africana*; *Asclepias fruticosa*, *crispa*, *undulata* et *arborescens*. E reliquis, quas ego, vel sub mea adhuc in Indiis protracta commoratione transmisi, vel poſt reditum communicavi cum dilectis amicis, recitatae occurrunt in variis sciptis, imprimis in Supplemento *Linnaei*, nimirum: *Echites ſucculenta*, *bispinosa*; *Asclepias filiformis*, *crispa*, *grandiflora*; *Apocynum filiforme*, *lineare*, *triflorum* et *haſtatum*.

Sed cum hae ipsae species minus complete descriptae inveniantur et non pauca alia, scitu neceſſaria desiderentur; has fusius describere volui, debui, adjectis simul descriptionibus illarum, quarum tantum characteres specificos dedi in Prodromo Plantarum Capensium, nempe *Aſclepiadis aphyllae* et *mucronatae*; *Apocyni lanceolati* et *cordati* atque *Pergulariae edulis*.

Stapeliae monographiam, eam quidem cum Iconibus coloratis speciosissimam dedit Dn. *Masson*. *Apocyna* Ego in Celeb. *Weberi* annalibus, descripsi.

Reliquas species, Actis Illuſtriſſ. Academiae Scientiarum Petropolitanae inserendas simul cum duplici Icone offero, ne diutius inter schedulas meas reconditae maneant, sed, usque dum prodeat Flora mea Capensis, ex desideriis plurium Scientiae Amatorum, publici juris fiant.

E Museo Upsal. d. 3 Iulii 1803.

ECHI-

ECHITES

E. succullenta: aculeis binis extrafoliaceis, foliis linearibus subtus tomentosis, corollis infundibuliformibus. Tab. Tab. IX. Fig. a.

Echites ſucculenta. *Linn.* Syst. Veg. XIV. p. 254. Suppl. pag. 167. *Thunb.* Prodrom. Plantar. Capens. p. 37.

Crescit in siccissimis Africae australis regionibus, Carro dictis, a Platte Klof usque ad Zöndags rivier, prope Goudsrivier et alibi, satis vulgaris.

Floret Novembri, Decembri, Januario.

Caulis fruticosus, erectus, pedalis et ultra, ramosus.

Rami sparsi, rugosi, glabri, flexuoso-erecti, aculeati.

Aculei bini sub ramis et foliis, filiformi-setacei, patentes, ungviculares.

Folia in Gemmis plura, attenuata inferne in petiolos, lineari-lanceolata, integra margine reflexo; supra viridia, tenuissime villosa, subtus tomentosa, patentia, pollicaria.

Flores axillares, solitarii et aggregati, pedunculati pedunculis brevissimis.

Calyx tomentosus.

Corolla infundibuliformis, rufescens.

Folliculi duo, ovati, acuti.

E. *Bispinosa*: aculeis binis extrafoliaceis, foliis lanceolatis glabris, corollis hypocrateriformibus.

Echites bispinosa. *Linn.* Syſt. Veget. XIV. p. 254. Suppl. p. 167. *Thunb.* Prod. Pl. Cap. p. 37.

Crescit in aridissimis Carro regionibus a Camtous rivier usque ad Söndags rivier.

Floret. Novembri, Decembri.

Caulis fruticosus, totus glaber, pedalis et ultra.

Rami alterni, cinerei, rugosi, aculeati.
Aculei bini, connati, sub foliis inserti, setacei, recti, ungviculares.
Folia alterna, sessilia, ovato-lanceolata, acuta, integra margine reflexo, glabra, supra viridia, subtus pallida, vix pollicaria.
Flores versus summitates axillares, carnei, brevissime pedunculati.
Calyx 5-partitus: *laciniae* acutae, erectae, virides, tubo breviores.
Corolla 1-petala. *Tubus* subcurvus, pentagonus, viridi-rufescens, albo-barbatus, lineam longus. *Limbus* inflatus, campanulatus, extus ruber, intus basi purpureus, ad medium 5-partitus: *laciniae* ovatae, obtusae, albae, ungviculares.
Filamenta 5, ori tubi inserta, subulata, alba, intus barbata.
Antherae oblongae, sagittatae, obtusae cum acumine incurvo, flavae, erectae, leviter cohaerentes invicem et cum stigmate, limbo multo breviores.
Germen superum glabrum.
Stylus filiformis, viridis, staminibus brevior; *ſtigmate* globoso.

ASCLEPIAS.

A. *Aphylla*: caule aphyllo.
Asclepias aphylla. Prodrom. Plant. Capens. p. 47.
Crescit in Carro trans Hartequas Kloſ, prope Hexrivier.
Floret mense Novembris.
Caulis aphyllus, lactescens, teres, glaber, laxus, erectus, ramosus.
Rami alterni, geniculato-flexuosi, aphylli.

Flores

Flores sparsi, solitarii, pedunculati.
Folliculus lanceolatus, palmaris.
A. *Filiformis*: foliis lineari; filiformibus, umbellis lateralibus pedunculatis, caule erecto.
Asclepias filiformis. *Linn.* Syst. Veget. XIV. p. 260. Suppl. p. 169. *Thunb.* Prodrom. Plant. Capens. p. 47.
Crescit in Krumrivier, in collibus prope urbem Cap.
Floret Nevembri et sequentibus mensibus.
Caulis filiformis, erectus, glaber, parum ramosus, pedalis et bipedalis.
Rami similes, elongati.
Folia opposita, sessilia, filiformi-linearia, acuta, integra margine reflexo, erecta, glabra, pollicaria et ultra.
Flores umbellati.
Umbellae axillares, infra foliaceae, pedunculatae, quinque vel sex-florae.
Pedunculi longitudine foliorum.
Pedicelli capillares, ungviculares.
Folliculi solitarii, elliptici, digitales.
A. *Fruticosa:* foliis lanceolatis glabris, caule fruticoso.
Asclepias fruticosa. *Linn.* System. Vegetab. XIV. g. 260. Spec. Plantar. p. 315. *Thunb.* Prodrom. Plant. Capens. p. 47.
Crescit trans seriem montium primam, vulgaris.
Floret Octobri, Novembri.
A. *Crispa:* foliis lanceolatis undatis pilosis, umbella terminali, corollis glabris.
Asclepias crispa. *Linn.* Syst. Veget. XIII. p. 213. XIV. p. 258. Supplem. p. 170. Mantiſſ. 2. p. 215. *Berg.* Plant. Cap. p. 75. *Thunb.* Prodr. Pl. Cap. p. 47.
Europaeis Colonis: Bitter wortel:

Ttt 2 *Crescit*

Crescit in collibus prope villam Paradys, cis Swel, lendam et alibi.
Floret Novembri et sequentibus menſibus usque ad Majum.
Caulis totus pilis rigidis albis pilosus, compressus, erectiusculus, simplex vel ramosus, pedalis.
Rami alterni, pauci, elongati.
Folia sessilia, opposita, basi rotundata, lanceolato-acuminata, undulata, bipollicaria.
Flores terminales, umbellati.
Umbella multiflora.
Pedunculi et calyces pilosi.
A. *undulata*: foliis oblongo-lanceolatis undatis, umbellis lateralibus, corollis barbatis.
Asclepias undulata. *Linn.* System. Veget. XIV. p. 258. Spec. Plantar. p. 312. *Thunb.* Prodrom. Plantar. Capens. p. 47.
Crescit in Collibus juxta Paradys, in Kamenasi, alibique.
Floret Decembri et sequentibus mensibus.
Caulis uti tota planta tenuiſſime villosus, carnosus, pedalis et ultra.
Folia oppoſita et saepe alterna, seſſilia, oblongo-lanceolata, acuminata, undulata, patentia, spithamaea ſuperioribus brevioribus.
Umbellae laterales, ſrequentes, subsessiles, multiflorae.
Calyx ciliatus.
Corolla barbata.
Variat foliis augustioribus et latioribus.
A. *mucronata*: foliis oblongis mucronatis glabris, umbellis axillaribus.
Asclepias mucronata. Prodrom. Plant. Cap. p. 47.
Creſcit trans Kamtous rivier et prope Krumrivier.

Floret

Floret Decembri.

Caulis herbaceus, teretiusculus, flexuoso-erectus, piloſus, vix pedalis.

Folia opposita, petiolata, oblonga, obtusa cum acumine, integra, parallelo-nervosa, utrinque glabra, sesquipollicaria superioribus minoribus.

Petioli foliis multo breviores.

Umbellae axillares, pedunculatae.

Pedunculi foliis breviores, multiflori.

Pedicelli pubescentes, ungviculares.

A. *grandiflora*: foliis oblongis piloso-scabris, pedunculis axillaribus.

Asclepias grandiflora. *Linn.* Syſtem. Vegetabil. XIV. p. 260. Suppl. p. 170. *Thunb.* Prodr. Plant. Capens. p. 47.

Crescit in Krum rivier, Kamenaſie et alibi.

Floret Decembri, Januario.

Caulis vix fruticosus niſi baſi, teres, erectus, ſimplex, villosus, pedalis.

Folia opposita, petiolata, oblonga, acuta, parum undulata, integra, utrinque scabrido-papillosa et pilosa, patenti-erecta, bipollicaria.

Petioli supra plani, subtus convexi, vix lineam dimidiam longi.

Flores axillares, pedunculati.

Pedunculi bini vel tres, uniflori, pilosi, ungviculares.

Calyx hirtus.

Corollae grandes, purpurascenti-variegatae, glabrae.

A. *arborescens*: foliis alternis ovatis mucronatis, caule fruticoso villoso.

Asclep-

Asclepias arborescens. *Linn* System. vegetab. XIV. p. 259. Mantiss. p. 216. *Thunb.* Prodrom. Plant. Capens. p. 47.

Apocynum frutescens, latis et undulatis foliis; floribus umbellatis, fructu gemino sulcato spinoso: *Burmann.* Decad. African. Pl. p. 31. Tab. 13.

Asclepias cancellata. *Burmann.* Prodrom. flor. cap.

Crescit prope urbem Cap, in collibus infra montes et alibi.

Floret Majo, Junio et proximis mensibus.

Radix perennis.

Caulis fruticosus, erectus, ramosus, 4-vel 5-pedalis craſſitie digiti.

Rami teretes; subflexuosi, villosi, folioſi, ſimplices.

Folia ovata, obtusa cum acumine, alterna, brevissime petiolata, integerrima, nervoſa, glabra, subimbricata, pollicaria.

Flores umbellati.

Vmbellae subterminales, pedunculatae.

Pedunculi angulati, pilosi, ungviculares.

Pedicelli filiformes, villosi, uniflori, ungviculares.

Calyx villosus.

Corolla alba, glabra.

Folliculi duo, ovati, acuti, ventricosi, angulati, dentati, villosi.

Tota planta lactescens.

A P O C Y N V M.

A. *filiforme:* caule decumbente herbaceo hirto, foliis lineari-filiformibus, floribus umbellatis.

Apocynum filiforme. *Linn.* System. Vegetab. XIV. p. 258. Suppl. p. 169. *Thunb.* Prod. Pl. Cap. p. 47.

Crescit

Crescit in campis arenosis Swartlandiae.
Floret Octobri.
Caulis totus decumbens ramis diffusis, herbaceus, pubescens.
Rami divaricati, ſimiles.
Folia opposita, sessilia, filiformi-linearia, acuta, integra, glabra, laxa, pollicaria.
Flores umbellati.
Vmbellae laterales, pedunculatae.
Pedunculi teretes, villoſi, digitales.
Pedicelli pubescentes, lineam longi.

A. *lineare*: caule volubili herbaceo glabro, foliis lineari-lanceolatis, floribus paniculatis.

Apocynum lineare. *Linn.* Syst. Veget. XIV. p. 258. Supplem. p. 169. *Thunb.* Prod Pl. Cap. p. 47.
Crescit in Swartlandiae depreſſis arenosis.
Floret Octobri.
Caulis filiformis, volubilis, totus glaber, ramosus.
Rami alterni, pauci, similes vel capillares.
Folia opposita, breviter petiolata, lineari-lanceolata, integra margine reflexo, pollicaria.
Petioli tenuissimi, breves.
Flores laterales et terminales, paniculati.
Panicula capillaris, trichotoma.
Perianthium monophyllum, erectum, pilosum, brevissimum, ad basin fere 5 partitum: *laciniae* lineari-filiformes.
Corolla monopetala, subcampanulata, alba, patens, ad basin fere 5 partita: laciniae lanceolatae, acutae.
Nectarium: foliola 5, alba, lanceolata, inter corollam et stamina germini inserta, erecta, corolla breviora, staminibus paulo longiora.

A.

A. *triflorum:* caule volubili herbaceo piloso, foliis lanceolatis, umbellis lateralibus subtrifloris.

Apocynum triflorum. *Linn.* System. Vegetab. XIV. p. 258. Suppl. p. 169. *Thunb.* Prod. Pl. Cap. p. 47.

Caulis filiformis, volubilis, herbaceus, pubescens.

Rami alterni, pauci.

Folia brevissime petiolata, opposita, lanceolata, integra margine reflexo, subtus villosa, patula, vix unguicularia.

Flores umbellati.

Umbella axillaris, pedunculata, biflora et triflora.

Pedunculi et *Pedicelli* capillares, divaricati, folio breviores.

Perianthium monophyllum, ad basin fere 5 partitum: *laciniae* lanceolatae, acutae, glabrae, erectae, corolla duplo breviores, semilineam longae.

Corolla monopetala, alba, 5 partita: *laciniae* ovatae, obtusae, erectae, longitudine dimidia corollae.

Nectarium: foliola 5, lanceolata, albida, erecta, inter Corollam et stamina, germini inserta, corolla dimidio breviora.

A. *lanceolatum*: caule volubili herbaceo striato glabro, foliis lanceolatis, umbella triflora.

Apocynum lanceolatum. Prodrom. Pl Capens. p. 47.

Crescit in Sylva, Groot Vaders Bosch dicta.

Floret Januario.

Caulis filiformis, herbaceus, volubilis, striatus, totus glaber.

Rami vix ulli.

Folia opposita, petiolata, basi rotundata, lanceolata, acuminata, integra, laxa, patula, bipollicaria.

Petioli unguiculares.

Flores, umbellati.

Um-

Umbellae axillares, biflorae et triflorae.
Pedunculi et *Pedicelli* capillares, unguiculares.
Perianthium monophyllum, erectum, glabrum, brevissimum, ad basin fere 5 partitum: *laciniae* lineari-filiformes.
Corolla monopetala, alba, subcampanulata, profunde 5 partita: *laciniae* lanceolatae, acutae.
Nectarium: folia 5, lanceolata, alba, tenuissima, erecta, diſtincta, germini inserta, inter ſtamina et corollam, corolla breviora, ſtaminibus paulo longiora.
A. *cordatum*: caule volubili hirto, foliis ovatis subtus villosis.
Apocynum cordatum. Prodrom. Plant. Cap. p. 47.
Crescit in sylvis variis Capitis bonae spei.
Floret Decembri media aeſtate.
Radix perennis.
Caulis teres, volubilis, rugosus, villosus imprimis superne, vix ramosus.
Folia opposita, petiolata, basi rotundata, ovata, acuta, integra, marginata, supra glabra, subtus tenuissime villosa, pollicaria et sesquipollicaria.
Petioli reflexi, folia triplo breviores.
Flores umbellati.
Umbellae in axillis foliorum superiorum pedunculatae.
Pedunculi folio breviores.
Pedicelli ungviculares.
Perianthium monophyllum, erectum, glabrum, corolla multo brevius, ad basin fere 5 partitum: *laciniae* lanceolatae, acutae.
Corolla monopetala, virescens, glabra, patula, ad basin fere 5 partita: *laciniae* ovatae, concavae, obtusae, lineam longae.

Filamenta 5, linearia, distincta, apice aucta membrana subrotunda, concava, pellucida, corolla breviora.

Antherae subbinae intra membranam, apicibus filamentorum insertae, subconnatae.

Germina duo, supera.

Styli duo; filiformes, erecti, glabri, filamentis breviores.

Stigmata simplicia, obtusa.

Folliculi duo, oblongi.

A. *hastatum*: caule decumbente herbaceo, foliis hastatis. Tab. IX. *b*.

Apocynum minutum. *Linn.* Syst. Veg. XIV. p. 258. Supplement. p. 169.

Apocynum hastatum. Prodrom. Plant. Cap. p. 47.

Crescit infra Leuweberg extra urbem Cap, copiose.

Floret Augusto et insequentibus mensibus.

Radix suffruticescens.

Caules radicales, plures, inferne parum ramosi, decumbentes, filiformi - teretes, pubescentes, purpurascenti - virides, palmares.

Folia sparsa, opposita et alterna, subsessilia, dente infra medium utrinque unico subhastata, acuta, in petiolum attenuata, supra longitudinaliter unisulcata, glabra, patenti - reflexa, frequentia, internodiis longiora, ultima approximata, vix unguicularia.

Flores umbellati.

Umbellae laterales, pedunculatae.

Pedunculus communis teres, glaber, vel subvillosus, erectus, pollicaris, umbelliferus.

Pedicelli duo, tres vel saepius quatuor, erecti, uniflori, semiunguiculares.

Brac-

Bractea in Pedunculis solitaria, sub pedicellis tres vel quatuor, minimae, erectae.

Perianthium monophyllum, corolla multoties brevius, quinquefidum: *laciniae* ovatae, obtusae, patentes, purpurascentes.

Corolla monopetala, campanulata, ad basin fere 5 fida: *Laciniae* ovatae, obtusae, margine revolutae, virides, patentes, lineam longae.

Nectarium: Corpuscula 20, corolliformia, nivea, erecta, dissimilia, corolla breviora; quinque breviora, subquadrata, truncata, basi parum angustata, extus sulcata, intus apice gibba; quinque longiora, cum brevioribus alternantia, linearia, obtusa, extus plana, intus medio gibba; decem mediocria, cum brevioribus et longioribus alternantia, filiformia, basi cum longiorum latere utroque connata.

Filamenta intra Nectarium, vix ulla.

Antherae minimae, truncatae, virescentes.

Germina duo, ovata, glabra, cruciato-sulcata.

Stylus, (an Stigma?) unicus, teres, crassus; basi antheris cinctus, viridis; apice albus, obtusus.

C E R O P E G I A.

C. *Sagittata*: floribus umbellatis, foliis sagittatis.

Ceropegia sagittata. *Linn.* Mantiss. 2. p. 215. excluso Synonymo. System. Veget. XIV. p. 255. *Thunbergii* Prodrom. Plantar. Capens. p. 37.

Crescit prope Cap urbem in collibus, in campis arenosis inter Cap et Drakenstein, inque montium fossa pro-

 pe

pe Houtbay et alibi etiam in interioribus regionibus, admodum itaque vulgaris.

Floret Majo, Junio et sequentibus mensibus.

Radix perennis.

Caulis volubilis, filiformis, herbaceus basi frutescente, villosus, ramosus, bipedalis et ultra, ramosus.

Rami oppositi, cauli similes.

Folia opposita, petiolata, sagittata seu cordato-hastata, obtusa cum acumine, integerrima; supra viridia, sulco longitudinali, pubescentia; subtus virescentia, ſubtomentosa, marginibus reflexa, linea elevata costata, internodiis breviora, semiunguicularia.

Petioli breves, pubescentes, lineam longi.

Flores umbellati.

Umbellae axillares, pedunculatae.

Pedunculi et *Pedicelli* filiformes, pubescentes, lineam longi.

Pedicelli uniflori.

Bracteae subulatae, ad basin pedicellorum sitae, pubescentes.

Perianthium monophyllum, pubescens, profunde 5 fidum, corolla dimidio brevius: *laciniae* lanceolatae, acutae, erectae, lineam longae.

Corolla monopetala, 5 gona, basi virescens, inde purpurea; apice virescens, contorta, 5 dentata; semiunguicularis.

Filamenta nulla.

Antherae 5, pyramidi nectarii insertae, cumque eo connatae, fuscae.

Nectarium tubulosum, apice pentagono-pyramidale, acutum, pistillum tegens et includens, flavescens.

Germina duo, supera, ovata, glabra.

Sty-

Styli subnulli.
Stigmata duo, brevissima, excisa, virescentia.
Folliculi duo.
Obs. Videtur Stylus esse unicus, germinibus duobus impositus, terminatus sub apice nectarii; potius igitur ad Digyniam referenda erit haec species.

PERIPLOCA.

P. *tenuifolia:* floribus umbellatis, foliis linearibus integris.
Periploca tenuifolia *Linn.* Spec. Plantar. p. 310.
Ceropegia tenuifolia. *Linn.* Mantiss. 2. p. 215. Syst. veget. XIV. p. 255. *Thunb.* Prodr. Plant. Capens. p. 37.
Crescit. in collibus infra latus orientale Taſſelberg, et infra Duyvelsberg.
Floret Junio, Julio, Augusto.
Caulis ſimplex, filiformis, volubilis, glaber.
Folia opposita, subpedunculata, linearia, acuta, integerrima; supra sulco longitudinali, viridia; subtus costa media elevata, marginibus reflexa, albido-pilosa; patentiſſima, internodiis breviora, usque bipollicaria.
Pesioli adpreſſi, breviſſimi.
Flores umbellati. umbellis pedunculatis.
Pedunculi oppoſitifolii, teretes, hirti, patentes, vix ungviculares.
Pedicelli quatuor vel plures, uniflori, villosi, semiungviculares.
Bractea sub singulo pedicello filiformis, duplo brevior.
Perianthium 5-phyllum (vix 5-partitum) erectum, villosum: *laciniae* lanceolatae, corolla breviores.

Corol-

Corolla monopetala, 5-partita. *Tubus* baſi latior, sulcatus, angulatus angulis quinque longitudinalibus et totidem dimidiatis, sensim ſuperne usque ad limbum attenuatus, glaber, ſanguineus. *Limbi* laciniae alternatim incumbentes, contortae, obtusae ore clauso, baſi intus villosae. *Tubus* infra os lineolis quinque pilosis pilis fulvis, et callis totidem albis infra lineolas cum his alternantibus.

Filamenta 5, receptaculo inſerta, in cylindrum connata, alba, breviſſima.

Antherae hastatae, connatae, flavescentes.

Germina duo, acuta, supera.

Stylus simplex, cylindro staminum inclusus, filiformis, longitudine Staminum.

Stigma capitatum, convexum, subquinquelobum.

Folliculi duo.

P. *africana:* floribus umbellatis, foliis ovatis hirsutis.

Periploca africana. *Linn.* Spec. Plantar. p. 309. Syst. Veget. XIV. p. 256. *Thunb.* Prodr. Pl. Cap. p. 47.

Crescit in collibus infra montes prope urbem et alibi in campis abundans.

Tota planta hirsuta.

Caulis filiformis, volubilis, ramosus.

Rami oppoſiti, ſimiles cauli, valde flexuoſi.

Folia opposita, petiolata, cordato-ovata, acuta, integra, patula, pollicaria.

Petiolus folio brevior.

Flores umbellati.

Umbellae axillares, pedunculatae, multiflorae, patenti-pendulae.

Corolla alba.

P.

P. *ſecamone*: floribus paniculatis hirſutis, foliis oblongis.
Periploca ſecamone. *Linn.* Syſt. veg. XIV. p. 256. *Thunb.* Prodrom. Plant. Capens. p. 47.
Africanis Colonis: Babians Tow.
Creſcit in Sylvis Hautniquas et aliis, ſcandens et connectens arbuſcula, taedioſa intrantibus ſylvas incomtas.
Floret Octobri et ſubſequentibus menſibus.
Caulis fruticoſus, ſcandens, cinereus, glaber.
Rami alterni et oppoſiti, cauli ſimiles, patuli.
Folia oppoſita, petiolata, oblonga, integra margine reflexo, parallelo-nervoſa, glabra, inaequalia, pollicaria et ultra.
Petioli breviſſimi.
Flores paniculati, minuti.
Paniculae axillares, trichotomae, ſupradecompoſitae.
Pedicelli ruſeſcentes, pubeſcentes.
Corolla intus albo-villoſa.

PERGVLARIA.

P. *edulis*: foliis ovatis integris glabris, caule herbaceo volubili.
Pergularia edulis. Prodrom. Pl. Capens. p. 38.
Hottentottis: Ku.
Incolis: Hottentots Waater Melon.
Creſcit in Carro prope Goudsrivier, juxta Swartkops Zoutpann et alibi in regionibus ſiccisſimis et deſertis inter frutices ſucculentas.
Radix globoſa, ſucculenta, maxima, diametro ſaepe pedali.
Caulis herbaceus, filiformis, volubilis, cinereus, uti tota planta glaber, ramoſus.
Rami alterni, cauli ſimiles, ſenſim filiformes.

Folia

Folia oppoſita, breviſſime petiolata, ovata, acuminata, ſub-undulata, integra, ſupra viridia, ſubtus pallida, utrinque glabra, patentia, ungvicularia.
Flores aggregati, pedunculati
Pedunculi capillares, vix lineam longi.
Calyx 5-partitus: *laciniae* acutae, breviſſimae.
Corolla pollicaris.
Fructum nunquam mihi contigit videre.

Tabulae adjunctae:

Echites succulenta.

Apocynum haſtatum.

DESCRIP-

DESCRIPTION
du
SPARVS ORNATVS,
nouvelle espece de poisson thorachique.

Par *A. SEVASTIANOFF.*

Présenté à la Conférence le 1 Janvier 1804.

Cette nouvelle espece de poiſſon thorachique, qui a été envoyé à l'Academie par son zélé correspondent, Mr. le Conseiller de cour Waksel, vient du Cabinet de Mr. Calonne, ci dévant Ministre de France, et se trouve selon la notice de Mr. Waksel dans la mer du Sud. Elle appartient au genre de Spare ou de la Dorade, par les caracteres generiques suivants: *Elle a les opercules ecailleuses, les levres doubles* *), *cinq rayons à la membrane des ouies, la ligne laterale courbeé à sa partie poſterieure, le corps aplati* et outre cela *les opercules des ouies non denteleés et non armées*, caractere générique, que le celebre Bloch ajoute au genre de spare, pour le distinguer 1) *des Lutians*, qui ont les opercules des ouies denteleés en forme de scie, 2) *des Holocentres*, dont les opercules sont dentelées et en même tems armées d'aiguillons, et en fin 3) *des Bodians*, dont les opercules des Ouies ne sont qu' armées; quant Tab. X.

aux

(*) Par les levres doubles, Linné entend, selon la remarque de Mr Bloch, les os des levres ou une membrane charnue, ou des levres proprement dites, qui couvrent les dents.

aux dents incisives ou laniaires robuſtes (dentes incisorii vel laniarii robusti), que Linnée donne pour caractere generique au genre de Spare, Mr. Bloch le rejete avec raison comme superflu, et que tous les especes des Spares, dont Linné fait mention dans sa *Systema Naturae*, ne nous offrent pas egalement, comme par exemple: le *Sparus ſaxatilis* de ce dernier, *le Sparus Erithrourus* de Bloch, et plusieurs autres; il se trouve même dans ce nombre une espece, le *Sparus Salpa*, dont les dents sont d'une forme tout à fait particuliere, c'est a dire faites en lambeaux ou crenelées. Par la forme de la queue, notre poiſſon doit être rangé dans la seconde sous-diviſion de ce genre, dont toutes les especes ont la queue fourchue.

Notre poisson a le corps comprimé, comme tous les Spares, d'une forme ovale, plus gros vers la tête et plus mince vers la queue; sa plus grande largeur eſt à la partie on commencent la nageoire dorsale et celle du ventre; le dos est tranchant, le ventre un peu comprimé ou applati par en bas.

La tête est grande, par ce qu'elle fait presque la troisieme partie du corps, hors la nageoire caudale. Elle est comprimée par les cotées; la bouche eſt de grandeur médiocre, placée horisontalement; le front incliné ou declive; les dents couvertes par les secondes levres; la partie supérieure de la tête est degarnie d'ecailles; la machoire supérieure un peu plus longue que l'inférieure; les dents, dont les deux machoires sont garnies, petites, mais aigues; quelques dents incisives de la machoire supérieure ſurpaſ-

ſurpaſſent les autres en longueur. La langue est attachée, liſſe, arrondie et charnue. Le palais eſt liſſe, mais l'aeſophage eſt garni des dents. Les yeux ſont grands, lateraux, mais placés à la partie superieure de la tète, et a une distance presque égale du bec et de la nucque; la membrane clignotante est lache; les narines doubles, situées près et au devant des yeux; les premières sont plus grandes, ou plus ouvertes que les secondes. Les opercules des Ouies sont doubles, oſſeuses et mobiles; l'opercule postérieure eſt faite en demie-cercle, et ne presente qu' un angle trés obtus au dessu de la nageoire pectorale; l'inférieure est tronquée verticalement, mais arrondi-vers la gueule. Les opercules, ainsi que la moitié de la tête jusqu'aux narines, ſont garnies d'écailles; leurs bords sont unis. Il y-a cinq rayons à la membiane des Ouies, qui n'est recouverte qu'a demi par les opercules. L'ouverture des ouies est arquée, comme dans presque tous les poiſſons.

Les ouies sont voiſines, c'eſt a dire prés des opercules, ſemblables entre elles et presque égales. Le bord extérieur ou convexe de chaque ouie eſt doublement pectiné, c'eſt à dire, garni de deux rangées des rayons membraneux, et le bord concave, ou intérieur d'une ſeule rangée des papilles, mais non des tubercules, comme dans la plupart des poiſſons.

La ligne laterale coule parallélement avec le dos; elle est courbe, solitarie, apparente et lisse. L'anus eſt plus près de la queue, que de la tête.

Les écailles se recouvrent les unes les autres. Elles ſont d'une grandeur médiocre, mais plus grandes ſur le tronc que sur la tête; elles ſont ſtriées, ovales; la partie

extérieure ou ſaillante de ces écailles eſt terminée par une réseau, dont le bord eſt garni des piquants, ou déntelé en forme de ſcie; ce qu'ôn peut voir plus distinctement à l'aide du microscope. Elles ſont très tenaces, car elles ne ſe detachent du corps qu'avec difficulté.

Les ſtries ou bandes, qui decorent la tête de ce joli poisson, servent à le diſtinguer de toutes les autres especes, qui appartienent au même genre. On ne ſauroit dire au juste de quelle couleur ces bandes sont bordées, car le poiſſon, ayant reſté trop long tems dans l'esprit de vin, a presque totalement perdu ſa couleur naturelle; mais elle sont dans le milieu d'un blanc argentin, qui domine ſur tout le corps. Chaque coté de la tete présente neuſs de ces stries, qui en commençant depuis les bords des opercules poſterieures, paſſent par les yeux, et finiſſent au bout de la machoire ſupérieure. Les stries les plus élévées, c'eſt a dire ceux qui ſont ſituées au deſſu des yeux, forment un arc en ſe reunissant par deſſu les narines; deux autres bandes, en partant de deſſous de chaque oeil ſe reuniſſent tout prés de la levre ſuperieure, en formant un angle aigû, et representent, conjointement avec l'arc metionnée, un triangle, au milieu du' quel on voit trois bandes ou ſtries droites, de la même couleur que les premieres, qui en ſe joignant par un de leur bout, forment trois angles obtus autour d'un centre commun; dans chaque angle on diſtingue un point brun. Au dessu de l'arc mentionnée, on voit ſur la tête, ou plûtot ſur la nucque, encore quelques bandes ou ſtries longitudinales, mais qui ne sont pas si apparentes que les premieres, du moins dans l'individu mort, qui a ſervi de modele à ma description.

Ce

Ce poiſſont a, en tout, ſept nageoires, c'eſt à dire, une dorſale; deux pectorales, deux au ventres et une à la queue; et comme les nageoires ventrales ſont placées aux deſſous des pectorales, il appartient à la diviſion des poiſſons thorachiques.

La nageoire dorſale, qui est interrompu et ſolitaire, en commençant à la diſtance de 6 lignes de la tète, fini avant la queue, à $5\frac{3}{4}$ lignes de la nageoire caudale. La partie antérieure de cette nageoire eſt composée d' 11 aiguillons, dont le 4ème eſt le plus-long, et le plus robuſte, et ſa partie poſtérieure eſt ſoutenue par des rayons, qui ſont au nombre de 16.

Les nageoires pectorales sont plus raprochées du ventre que du dos; elles ſont médiocres, acuminés ou finiſſant en pointe, et ſont ſoutenues par 5 rayons, outre les quels chaque nageoire a un aiguillon.

On compte dans la nageoire de l'anus, qui eſt courte et diſtincte 8 raions et 4 aiguillons; elle eſt tronquée et declinée; le premier de ces aiguillons eſt très petit, et le ſecond est le plus long.

La nageoire caudale, composée de 17 rayons eſt fourchue.

La figure *a* du deſſin ci-joint, repreſente le poiſſon entier; la figure *b* quelques écailles; la figure *c* l'une de ces écailles, vu au microscope, et la figure *d* la tête du poiſſon vu par deſſus.

DIMEN-

DIMENSIONS

en pouces anglois.

	Pouces	Lignes.
Longueur du poiſſon entier - - - - -	4	8½
La plus grande largeur du Corps - - - -	2	1
Largeur du corps à la naiſſance de la nageoire anale - - - - - - - -	1	8
Largeur de la queue - - - - - -		6¼
Longueur de la nageoire dorsale - - - -	2	6
Hauteur du plus grand aiguillon de cette nageoire		7½
Longueur des nageoires pectorales - - -	1	2½
Largeur des nageoires pectorales - - -		3
Longueur des nageoires ventrales - - -	1	1
Leurs largeur - - - - - - - -		2
Longueur de la nageoire de l'anus - - -		6⅓
Hauteur de la nageoire de l'anus par devant -		7
- - - - - - par derriere -		3
Largeur de la nageoire caudale à sa racine -		7
- - - - - - à son extremité	1	3
Longueur des rayons exterieurs de cette nageoire	1	1
- - des rayons du milieu de cette nageoire		3½
Longueur de la machoire inférieure - - -		8
- - - - ſupérieure - - -		9⅓
Diſtance depuis le bout du bec jusqu à l'oeil -		9½
Diſtance entre les yeux - - - - - -		6½
Diſtance entre l'oeil et l'ouverture ſupérieure des opercules - - - - - - - -		5

HERMAS,

PLANTAE GENUS,

descriptionibus, animadversionibus et iconibus illustratum

a

CAR. PETR. THUNBERG.

Conventui exhibita et lecta die 11 Jan. 1804.

Inter numerosa Genera Plantarum, quae Australis Africa, praeterlapso proxime Saeculo, curiosis Botanicis suppeditavit, merito numerari potest singulare illud, et quidem novum ex Umbellatarum ordine naturali Genus, cui nomen dedit, illustris a *Linné* HERMAS, atque a BUPLEURO, cui proxime accedit, separavit.

Negari quidem non potest, quin et facie sua singulari, foliis scilicet tomentosis, in Umbellatarum ordine insuetis, et fructificationis partibus, imprimis floribus polygamis a *Bupleuris* multum differat; cum vero etiam inter *Hydrocotyles* obtineant species, scilicet *Hydrocotyle tomentosa* Mihi, *Solandra* vero *Linnaeo* dicta, et *Hydrocotyle villosa* mihi, *Centella villosa Linnaeo* appellata, quae hirsutie et tomento totae obtegantur, atque flores polygami in permultis aliis plantis occurrant; haesitavi ego diu, HERMAS, uti distinctum Genus a *Bupleuris* separare atque disiungere, ne Naturae Ordini vim inferens confusioni plurimae ansam darem invitus.

Si debitum HERMAS inter et *Bupleurnm* instituitur Examen, liquido patet, fructificationis partes, facile pluri-

plurimas, valde similes adeo invicem convenire, ut ad flores polygamos, qui in Umbellatis fere omnibus, saltem plurimis Generibus obveniunt, non adtendenti adeoque nec hanc Classem ut genuinam respicienti pauci supersint charactere, iique insufficientes, quibus superstruitur iusta HERMATIS a BUPLEURO separatio. *Umbellae* enim tam universalis, quam partialis radii, licet semper plures fuerint, numero variare deprehenduntur. *Involucra* in utroque Genere universalia semper polyphylla sunt; et partialia, minus numerosa, foliolis variant. *Petala* vix differunt, et in Seminum structura difficile admodum sufficiens nota characteristica, pro distinguendo Genere servari potest. Nihilo tamen minus, species capenses tomentosae admodum singulares Botanicis, primo intuitu observant et proprium Genus constituere videntur, ad quod creandum non parum conferre videtur Classis Polygamiae, quam ob rationes, illas quidem fortissimas et validissimas, in Praefatione ad Floram Japonicam a memet allatas, in Systemate Sexuali, cum ceteris Classibus Diclinis Linnaeanis abrogare, eique aeternum Vale dicere coactus fui.

Si ergo cuidam HERMAS a BUPLEURO separare arrideat, Characterem imprimis quaerat in *Structura Fructus*, qui in utroque non nihil differre videtur. Semina namque BUPLEURO sunt *subrotunda, hinc convexa inde concava*; HERMATI vero *cordato-orbiculata, marginata*; utrique *compressa*.

BUPLEURI species omnes, quae in variis Europae regionibus, ubi et *nudum*, *arborescens* et *difforme*, quae in Africes australi promontorio sponte crescunt, semper glabrae

brae sunt; reliquae vero in Capitis bonae Spei montibus occurrentes species denso involutae tomento vel lana crassiori tectae observantur, scilicet *giganteum*, *ciliatum*, *villosum*, *capitatum* et *quinquedentatum*. Hasce in Herbariis Botanicorum et hortis rarius occurrentes adeoque et minus cognitas, prolixius descriptas et iconibus tribus illustratas cum Orbe Erudito quae communicarentur, dignas judicavi, praesertim cum in Loco Natali illas non modo detegere, observare at legere, sed etiam ad adcuratius examen revocare mihi fere soli contigerit.

Erit itaque in Systemate Sexuali reformato

Bupleuri Character: Involucrum *universale* polyphyllum; *partiale* quinquephyllum.

Semina subrotunda, convexa, compressa.

Hermatis character: Involucrum *universale* polyphyllum; *partiale* subdiphyllum.

Semina cordata, orbiculata, compressa marginata.

Locus, ubi inseratur *Hermas;* erit in Pentandria, Digynia, post *Bupleurum*.

Species, quae huc usque innotuerunt *Hermatis*, sunt sequentes:

Sp. I. H. *Gigantea:* foliis oblongis serratis utrinque tomentoso-lanatis. Tab. XI.

Africanis Colonis dicitur Tundelbloem.

Hermas gigantea. Linn. Syst. Veget. XIV. p. 913. per Gmelin. p. 465. Supplem. Plant. p. 435.

Bupleurum giganteum. Prodrom. Capens. p. 50. itin. P. I.

Crescit in lateribus montium juxta summa cacumina, praesertim in Rode Sand, prope Winterhoek, Witsenberg, Mosterts hoek, Fransche hoek, et alibi.

Floret Januario et Februario.

Folia radicalia petiolata, ovato-oblonga, obtusa, serrulata, utrinque densissime lanata, inaequalia, palmaria usque pedalia; caulina elliptica, obtusa, multoties minora, tomentosa.

Stipulae sub ramis lanceolatae.

Petioli lineares, lanati, palmares et spithamaei.

Scapus teres, erectus, striatus, purpurascens, pedalis et ultra.

Rami alterni, erecti.

Umbella terminalis, decomposita.

Umbellulae hemisphaericae.

Pedunculi erectiusculi, inaequales, digitales usque spithamaei, cirtiter sex, filiformes, glabri, purpurascentes.

Pedicelli capillares, numerosi, pollicares, saepe umbelliferi.

Involucrum universale circiter hexaphyllum, pedunculis multo brevius. *Foliola* lanceolata, glabra, unguicularia. Partiale circiter enneaphyllum foliolis lanceolatis.

Corollae purpureae.

Usus: e tomento foliorum juniorum albo detracto, Incolae uti et Hottentotti fomitem conficiunt. Inde quoque, scilicet lana detracta vel totius folii, vel petioli, capitia, chirothecas, tibialia et similia parare sciunt coloni quae animi gratia, venditant pro curiosis rebus, quae in montibus crescere narrant. E viridibus folii nervis, quae latere altero adhaerere solent, pulchre reticulatae et pictae hae res obveniunt.

Sp. 2. H. *ciliata:* foliis ovatis ciliatis subtus tomentosis

Hermas ciliata. Linn. Syst. veg. XIV. p. 913. per Gmelin. p. 465. Suppl. Plant. p. 436.

Bupleurum ciliatum. Prodrom. Capens. p. 50.

Scabiosa hirsuta, foliis nervosis, subrotundis, floribus proliferis. Burman. Decad. Plant. African. p. 199. Tab. 72. fig. 3.

Crescit in summo monte Hottentots Holland.

Floret media aeſtate, menſibus Januarii et Februarii.

Folia radicalia aggregata, plurima, petiolata, obovata, ciliata, ſupra nuda, ſubtus albo-tomentoſa, patentia.

Petioli depreſſi, plani, lineares, piloſi, longitudine foliorum.

Scapus teres, ſtriatus, glaber, aphyllus, erectus, pedalis et ultra.

Rami pauci, alterni.

Stipulae alternae, lineari-lanceolatae, erectae, ungviculares.

Umbellae terminales, ſubrotundae.

Involucrum universale polyphyllum, glabrum: *Foliola* circiter decem, ovata, umbella breviora. Partialia oblonga, apice purpuraſcentia.

Corollae albae.

Sp. 3. H. *villosa:* foliis ſeſſilibus oblongis dentatis ſubtus tomentoſis.

Hermas depauperata. Linn. Syſt. Veget. XIV. p. 913. per Gmelin. p. 465.

Bupleurum villosum. Spec. Plant. p. 343. Prodrom. Capens. p. 50.

Periploca foliis oblongis ſinuoſis ſubtus incanis. Burman. Decad. Pl. afric. p. 196. T. 71. f. 2.

Creſcit. in ſummis lateribus Leuwekopp, Duyvelsberg et Taffelberg, ſatis copioſe.

Floret Februario.

Caulis teres, erectus, basi tomentosus, ſupernenudus, ſtriatus, purpuraſcens.

Folia alterna, amplexicaulia, oblonga, acuta, dentata, ſupra viridia, ſubtus albo-tomentoſa, erecta, palmaria.

Umbellae terminales.

Involucrum universale polyphyllum, glabrum: *Foliola* ſaltem duodecim, oblonga, acuta, umbella breviora. Partiale circiter triphyllum foliolis obovato-oblongis.

Sp. 4. H. *capitata:* foliis ovatis inciso-crenatis subtus tomentoſis.

Tab. XII. Hermas capitata. Linn. Syſt. veg. XIV. p. 913. per Gmelin. p. 465. Suppl: Plant. p. 435.

Bupleurum capitatum. Prodrom. Capens. p. 50.

Creſcit in altiſſimis proclivis montis Tabularis, imprimis juxta frontem.

Floret eodem tempore, quo Priores.

Folia

Folia radicalia plurima, petiolata, cordato-ovata, obtusa, inciſo-crenata, ſupra nuda, ſubtus albo-tomentosa, pollicaria.

Petioli ſubteretes, tomentoſi, bipollicares.

Scapus teres, erectus, tomentosus, pedalis.

Rami alterni, filiformes, erecti, pauci.

Stipulae caulis subfiliformes.

Umbellae terminales, ſubcapitatae.

Involucrum univerſale polyphyllum. *Foliola* ovato-lanceolata, glabra, umbella breviora. Partiale e paucis foliolis, purpurascens, foliolis ellipticis.

Corolla alba.

Antherae purpurascentes.

Sp. 5. H. *quinquedentata*: foliis ovatis quinquedentatis ſubtus tomentoſis. Tab IIX.

Hermas quinquedentata. Linn. Syſt. veg. XIV. p. 913. p. 465. Suppl. Plant. p. 176.

Bupleurum quinquedentatum. Prodrom Pl. capens. p. 50.

Crescit in proclivis lateribus montis Tabularis ante frontem.

Floret cum antecedentibus.

Caulis filiformis, ſimplex, erectus, glaber, pedalis.

Folia plurima radicalia vel in infima caulis parte approximato-alterna, raro caulina, petiolata, ovata, quinquedentata, ſupra viridia, ſubtus albo-tomentosa, ſemipollicaria.

Petioli

Petioli ſemiungviculares.
Umbella terminalis, ſubrotunda.
Involucrum universale et partiale ex paucis foliolis, ovato-lanceolatis, acutis, glabris.
Corolla alba.

ASTRON-

ASTRONOMIE.

SUR

SUR LE CALCUL

DES VARIATIONS DES ETOILES.

Par. *M. BEITLER.*

Préſenté à l'Académie le 12 Octobre 1795.

INTRODUCTION.

§. 1.

Dans l'uſage continuel que les Aſtronomes Obſervateurs font des Catalogues d'étoiles, laiſſés par les illuſtres *de la Caille*, *Bradley* et *Mayer*, il eſt le plus ſouvent queſtion de réduire l' Aſcenſion droite et la Déclinaiſon moyenne du jour de l'Epoque à celles du jour de l' Obſervation, et on employe pour cela deux méthodes différentes. Car pour connoitre cette Aſcenſion droite et Déclinaiſon moyenne d'une étoile dans le moment en queſtion on peut chercher d'abord ſa Longitude et ſa Latitude, d'où l'on deduit les premiéres par les regles de la Trigonométrie Sphérique. Cette Methode demande ſouvent une attention ſcrupuleuſe et fatigante aux Parties proportionelles, elle eſt rébutante dans la Pratique par ſa langueur, quand elle doit ſe répeter ſouvent, et quelquefois peu exacte, à moins qu'on n' employe les grandes tables d'*Adrian Vlacq*, ou celles de *Joachim Rhaeticus*, dont l'uſage ſuppoſe des interpolations, qui allongent encore davantage le Calcul. Dans ce dernier cas ſont par exemple toutes les étoiles ſituées prês des po-

les de l' Ecliptique ou de l'Equateur, et ſur tout l'étoile polaire, dont la Déclinaiſon ne ſauroit être réduite avec une préciſion ſuffiſante ſans le ſecours des interpolations des ſinus naturels ou artificiels pris dans les dites grandes tables.

§. 2.

Pour diminuer ce travail les Aſtronomes ont cherché une autre Methode, qui procéde par les ſeules Aſcenſions-droites et Déclinaiſons; c'eſt celle des Variations décennales. On a compoſé pluſieurs formules pour exprimer ces Variations; mais il n'y a que celles, que *M. De la Lande* a conſtruites, qui ſoient commodes pour le Calcul: auſſi ſont elles les ſeules dont les Aſtronomes faſſent uſage. L'illuſtre Savant que je viens de nommer, ne s' eſt pas contenté de donner des formules générales et ſimples, pour calculer facilement ces Variations; il a de plus inſeré dans le Catalogue de ſon Aſtronomie leurs valeurs numériques par rapport à 400 des principales étoiles pour les années 1750, 1770 et 1800. C'eſt un avantage marqué du dit Catalogue ſur ceux de *Bradley* et de *Mayer*, tels que nous les poſſédons actuellement, dont le premier n'annonçe les dites Variations que pour l'Epoque 1760, tandis que le ſecond en eſt encore tout-à-fait dépourvu.

§. 3.

On eſt cependant obligé de recourir encore à la Méthode trigonométrique tant de fois, qu'il s'agit d'une étoile qui ne ſe trouve que dans le Catalogue de *Flamſtéed* ou qu'on veut réduire une Obſervation faite avant l'année 1740; et puiſque d'ailleurs le demi ſiecle pour lequel on a calculé ces variations, approche de ſa fin, on va bientôt être dans le

le cas de les recalculer. (a) Cette réflexion m'a fait naitre l'idée de conſtruire des formules, qui repreſentaſſent rigoureuſement la Préceſſion des Etoiles en Aſcenſion droite et en Déclinaiſon, non ſeulement pour 50 ans, mais pour un intervalle de pluſieurs ſiècles; qui fuſſent en même temps d'un uſage commode, et qui enfin, pour pouvoir être inſerées dans les Catalogues, n'exigeaſſent pas plus d'eſpace pour chaque étoile, qu'autant qu'il falloit à *M. de la Lande* pour y pouvoir placer les variations décennales pour 1750, 1770 et 1800. C'ètoit le but principal que je me propoſai en commençant ce Memoire.

§. 4.

Puisque mes formules devoient être rigoureuſes, en embraſſant pourtant un intervalle de pluſieurs ſiecles, je me vis obligé, d'employer quelques corrèctions, qui jusqu'à preſent ont été negligées dans le calcul des Variations décenales. À la premiére vue ces corrections pourroient paroitre aſſés minutieuses, mais pour un grand nombre d'étoiles elles peuvent au bout d'un certain temps devenir très ſenſibles. Enfin pour mettre tous mes calculs rigoureuſement d'accord, but qu' il ne faut point perdre de vue en liſant ce Memoire, pour éviter un malentendu, je devois

(a) En écrivant ce paſsage je ne connoissois pas encore la manière d'étendre l'usage du Catalogue jusqu'au triple intervalle du temps, pour lequel les Variations décennales ont été calculées. On la trouvera détaillée ci après §. 45, où je montre, comment on peut se servir du Catalogue de *M. de la Lande* pour réduire les lieux des ètoiles à toutes les années comprises entre 1700 et 1850.

vois auſſi faire une petite correction aux formules des Variations ſéculaires en Longitude et en Latitude, que je vais expliquer d'abord. J'avertis encore que dans tout le cours de mon Memoire je ſuppoſe l'obliquité moyenne de l'Écliptique en 1750 = 23° 28′ 20″, la diminution ſéculaire de cette obliquité = 33″,33333 = 33″$\frac{1}{3}$ telle qu'elle a été confirmée par mes propres obſervations, et enfin la Préceſſion annuelle en Longitude *obſerveé* ou affectée de l'inegalité cauſée par l'Action des Planètes = 50″,336.

CALCUL RIGOUREUX DE L'INÉGALITÉ DE LA PRÉCESSION des Equinoxes et des Variations ſéculaires des étoiles en Longitude et en Latitude.

ſſ. 5.

Adoptons le mouvement annuel de l'Ecliptique ſur les Orbites de *Saturne*, de *Jupiter*, de *Mars* et de *Mercure* tel, que *M. de la Lande* le donne dans le Supplément au ſſ. 2737 de la ſeconde édition de ſon Aſtronomie, P. IV. page 682; adoptons encore la maſſe d'*Uranus* égale à 16,633 fois la maſſe de la terre, ou égale à 0,00005104 fois la maſſe du ſoleil, comme elle réſulte des obſervations de *M. Herſchel* ſur ſes ſatéllites; nous trouverons par un calcul que j'omêts ici parce qu'il ſe conçoit aiſement, le deplacement annuel de l'Écliptique ſur l'orbite de Venus = 2″,5185; quantité requiſe par la diminution ſeculaire ſuppoſée de l'Obliquité de l'Ecliptique. Donc le changement annuel du Point équinoxial ſera par l'action de

♄ = 0,

♅ = 0,007071. ſin. 0°46′12″. coſ. 73°1′ 0″. tang 66°31′40″ = + 0″,0001469
♄ = 0,337. ſin. 2°30′20″ coſ. 111°31′17″ tang. 66°31′40″ = − 0 ,0124461
♃ = 6,874 ſin. 1°19′10″ coſ. 98°16′ 0″ tang. 66°31′40″ = − 0 ,0524095
♂ = 0,532 ſin. 1°51′. 0″ coſ. 47°36′30″ tang. 66°31′40″ = + 0 ,0266652
♀ = 2,5185 ſin. 3°23′20″ coſ. 74°26′18″ tang. 66°31′40″ = + 0 ,0919768
☿ = 0,077 ſin. 7° 0′ 0″ coſ. 45°21′15″ tang. 60°31′40″ = + 0″,0151860
effet total = + 0″,069119

ce Calcul numérique, fondé ſur la formule du §. 2729. de la II. Edition de l'Aſtronomie citée, montre donc évidemment, que le point équinoxial *avance* ſur l'Ecliptique par l'effet des actions des planètes de 6″,91 dans le 18.me ſiècle. Il s'enſuit de là, que la Préceſſion *Moyenne* ou luniſolaire eſt actuellement *plus grande*, que la Préceſſion *obſervée*, et qu'en ſuppoſant la derniére de 50″,3360 par an, la première montera à 50″,4051.

§. 6.

En introduiſant dans ce même calcul la longitude d'une étoile, on trouve l'Action de

♅ = 0″,020885 ſin. long.* + 0″,006379 coſ. long.*
♄ = 1 ,370525 ſin. long.* − 0 ,540455 coſ. long.*
♃ = 15 ,664030 ſin. long.* − 2 ,275827 coſ. long.*
♂ = 1 ,268432 ſin. long.* + 1 ,157899 cos. long.*
♀ = 14 ,341820 ſin. long.* + 3 ,993966 coſ. long.*
☿ = 0 ,667634 ſin. long.* + 0 ,659430 coſ. long.*

+ 33″,33333 ſin. long.* + 3,00139 coſ. long.* = Variat. ſécul en Latitude.

(− 33″,33333 coſ. long.* + 3,00139 ſin. long.*) tang. lat.* = Variat. ſécul. en Longit.

Ou plus ſimplement

+

$+33'',46817$ ſin. (long.* $+5°8'42'',5$) = Variation ſéculaire en Latitude

$-33'',46817$ coſ (long.* $+5°8'42'',5$) = Variation ſéculaire en Longitude

pour le 18[me] ſiecle. Enfin en ſe figurant une Étoile au Pôle de l'Equateur (Aſtron. §. 2744) dont la Longitude feroit de 90° et la Latitude de 66°31'40'', on trouveroit pour ſa Variation ſéculaire en longitude $+3'',00139$ tang. 66°31'40'' = 6'',9119, quantité, qui s'accorde exactement avec celle de l'inégalité de la Préceſſion que nous venons de trouver.

§. 7.

Puisque les maſſes de *Mars* et de *Mercure* n'ont été déterminées dans le calcul précédent, que par la ſuppoſition, que les denſités des Planetes ſont proportionelles aux racines, quarrées de leurs mouvemens moyens; hypothèſe, qui n'eſt point fondée ſur aucune loi connue de la Phyſique céleſte, et même démentie par la Maſſe de *Vénus*, déduite de la diminution ſéculaire obſervée de l'Obliquité de l'Écliptique; on ne ſauroit dans l' état actuel de nos connoiſſances à cet égard atteindre à une rigueur extrême dans ce calcul de l'Inégalité de la Préceſſion des équinoxes. Il faudra ſans doute encore quelques ſiecles d'écoulés, avant que les Aſtronomes puiſſent ſe flatter, de pouvoir trouver la meſure exacte de la Maſſe des Planètes déſtituées de ſatellites, en appliquant les calculs de l'Attraction aux mouvemens exactement obſervés de leurs Abſides, et ſurtout de leurs Noeuds ſur l'Ecliptique lequel mouvement paroit être le principal Phènomène, que la Nature nous préſente, pour nous parfaitement inſtruire à cet égard. Pour le but actuel, que je me ſuis propoſé, il ſuffit, de ſavoir que ces

maſſes

maſſes inconnues ſont aſſés petites, pour ne point influer ſenſiblement ſur les Résultats de mes recherches, quand même on trouveroit un jour les denſités des planètes en queſtion différentes de celles qui ont été ſupposées.

§. 8.

Par cette même raison je n'aurai point d'égard dans les calculs qui suivront, ni au changement de l'inégalité de la Précession des Equinoxes, ni à la Variation de la diminution de l'obliquité de l'Ecliptique dans des siecles differens. Ces deux quantites pourront sans erreur sensible être constantes, et telles qu'on les observe dans le 18me siecle, savoir l'une de 6″, 91 et l'autre de $33''\frac{1}{3}$. En échange je remarque, que les expressions trouvées pour les Variations séculaires des étoiles en Longitude et en Latitude, ne sont que les premiers termes d'une série, dont les termes suivans doivent être mis en compte, aussitôt qu'on cherche le Lieu d'une Etoile pour un temps éloigné de plus d'un siecle de l'Epoque d'où l'on part. Il y a même des cas, où le second terme negligé n'est point insensible à la fin d'un demisiecle, quand on demande une certaine rigueur dans le calcul.

§. 9.

Soit le nombre $\frac{33'',46817}{100} = n$, (§. 6.) l'angle $5° 8' 42'',5 = \tau$, la Longitude d'une étoile $= \lambda$, sa Latitude $= L$, la Précession observée de $50'',336 = P$, la Variation annuelle en Longitude $= \Delta\lambda$, en Latitude $= \Delta L$, on aura d'abord n ſin $(\lambda + \tau) = \Delta L$, et

$$- n \cos (\lambda + \tau) \operatorname{tang} L = \Delta\lambda.$$

Met-

Mettons encore $\Delta\lambda' = \Delta\lambda + P$, ou au changement annuel *total* de l'étoile en Longitude, $S =$ à l'Arc *total* en Longitude parcouru en *m* années, et $\sigma =$ à l'Arc parcouru en Latitude dans le même nombre d'années. Rappellons nous enfin le Théorême connu, dont je fis usage autrefois dans *l'Essai sur le Mouvement horaire vrai elliptique et parabolique.* On aura

$$S = m\,\Delta\lambda' \pm \frac{m^2}{2}\Delta^2\lambda + \frac{m^3}{6}\Delta^3\lambda \ldots\ldots$$

$$\sigma = m\,\Delta L \pm \frac{m^2}{2}\Delta^2 L + \frac{m^3}{6}\Delta^3 L \ldots\ldots$$

où les signes — dans le second terme se rapportent au temps qui précede l'Epoque. Mais en calculant les secondes et troisiemes Différences, il faut user de quelques précautions, dont je dois parler avant toutes choses.

§. 10.

Le Calcul différentiel nous fournit

$$n \cos(\lambda + \tau)\ \Delta\lambda = \Delta^2 L$$

$$n \sin(\lambda + \tau)\ \Delta\lambda \tang L - n\cos(\lambda+\tau).\ \sec L^2 \Delta L = \Delta^2\lambda$$

$$-\ n \sin(\lambda + \tau)\ \Delta\lambda^2 + n \cos(\lambda+\tau)\ \Delta^2\lambda = \Delta^3 L$$

$$n \cos(\lambda+\tau)\,[\tang L\,\Delta\lambda^2 - 2\sec L^2 \tang L\,\Delta L^2 - \sec L^2\,\Delta^2 L]$$
$$+\,n \sin(\lambda+\tau)\,[\tang. L\,\Delta^2\lambda + 2\sec L^2\Delta\lambda\,\Delta L] = \Delta^3\lambda$$

où il semble que la quantité P n'influe point sur ces formules, et qu'elle ne doit affecter, que le premier terme de la série S. Ceci paroit d'autant plus plausible, que l'effet de la Précession des Equinoxes, en tant qu'il ne dépend pas de la position des étoiles, est nécessairement pendant les *m* années un mouvement uniforme, exprimé par *m*P, quantité dont nous avons tenu compte dans le terme $m\Delta\lambda'$, qui est $= m\Delta\lambda + m P$. Pour soutenir cette même assertion, on pourroit encore former d'autres raisonnemens assés spécieux à la premiére vue. Mais je ne m'ar-

m'arrêterai pas à ces parallogiſmes, qui ſe détruiſent tous par l'obſervation ſuivante.

Si la Variation en Latitude dans la premiére année est $= n\,\text{ſin}\,(\lambda+\tau)$; elle ne ſera point dans la ſeconde année $= n\,\text{ſin}\,(\lambda+\tau+\Delta\lambda)$. Il est plutôt évident, qu'elle doit être $= n\,\text{ſin}\,(\lambda+\tau+\Delta\lambda+P)$
$= n\,\text{ſin}\,(\lambda+\tau)\,\text{coſ}\,(\Delta\lambda+P) + n\,\text{coſ}\,(\lambda+\tau)\,\text{ſin}\,(\Delta\lambda+P)$
$= n\,\text{ſin}\,(\lambda+\tau) + n\,\text{coſ}\,(\lambda+\tau)\,(\Delta\lambda+P)$, puisque $\text{coſ}\,(\Delta\lambda+P)$
$= 1$ et $\text{ſin}\,(\Delta\lambda+P) = \Delta\lambda+P = \Delta\lambda'$. Donc en retranchant la Variation de la premiére année de celle de la ſeconde, on aura $\Delta^2 L = n\,\text{coſ}\,(\lambda+\tau)\,\Delta\lambda'$. Un calcul ſemblable nous aſſurera, que pour la valeur de $\Delta^2\lambda$ il faut mettre $n\,\text{sin}\,(\lambda+\tau)\,\text{tang}\,\lambda\,\Delta L'$ au lieu de $n\,\text{ſin}\,(\lambda+\tau)\,\text{tg}\,L\,\Delta\lambda$. Il en est de même des troiſiémes différences, ou de $\Delta^3\lambda$, $\Delta^3 L$, où il faut également par tout mettre $\Delta\lambda'$ au lieu de $\Delta\lambda$, dans les expreſſions trouvées.

§. 11.

Les ſecondes et troiſiémes différences de la Variation ſoit en Longitude ſoit en Latitude, ſont donc réellement affectées de la quantité P, ou de la Préceſſion obſervée des équinoxes, ce qui ne paroiſſoit pas d'abord dans les formules trouvées par le Calcul differentiel. Nous rémarquerons maintenant de plus, qu'avant que d'employer les quantités $\Delta\lambda'$, ΔL, $\Delta^2\lambda$, et $\Delta^2 L$ dans le calcul des Diſférences ſecondes ou troiſiémes, elles doivent être diviſées par l'Arc égal au rayon, exprimé en ſecondes, que je nomme ϱ. La raiſon en est ſi évidente, qu'elle n'a point beſoin d'être expliquée; mais j'éclaircirai ce calcul par un exemple, en construiſant les formules du mouvement de l'étoile polaire en Longitude et en Latitude.

§. 12.

En 1750 l'obliquité de l'Ecliptique étoit de 23° 28′ 20″, la Longitude de l'étoile polaire ou $\lambda = 85^0\, 4'\, 12'', 4$, sa Latitude ou $L = 66^0\, 4'\, 20'', 0$ et par conſequent $\lambda + \tau = 90^0\, 12'\, 54'', 9$

Pour ΔL

log. n	$= 9.5246320$
log. ſin $(\lambda + \tau)$	$= 9.9999970$
log DL	$= 9,5246290$
ΔL	$= + 0'',33468$
log. $\Delta L : \varrho$	$= 4,2102039$

Pour $D\lambda$

log. n	$= 9,5246320$
log. cos. $(\lambda + \tau)$	$= 7.5748194$
log. tang. L	$= 0.3528918$
long. $D\lambda$	$= 7,4523432 - 10$
$\Delta\lambda$	$= 0'',0028336$
P	$= + 50'',33600$
$\Delta\lambda$	$= + 0,00283$
$\Delta\lambda'$	$= + 50'',33883$
log. $\Delta\lambda'$	$= 1,7019031$
compl. log. ϱ	$= 4,6855749$
log. $\Delta\lambda' : \varrho$	$= 6,3874780$

Pour. $\Delta^2 L$

log. n	$= 9,5246320$
log. cos. $(\lambda + \tau)$	$= 7,5748194$
log. $\frac{\Delta\lambda'}{\varrho}$	$= 6,3874780$
log. $\Delta^2 L$	$= 3,4869294 - 10$
Compl. log. ϱ	$= 4,6855749$
log. $\Delta^2 L : \varrho$	$= 8,1725043 - 20$ negatif.

Pour $\Delta^2\lambda$

log. n ſin. $(\lambda + \tau)$	$= 9,5246290$
log. $\Delta\lambda' : \varrho$	$= 6,3874780$
log. Tang. L	$= 0,3528918$
log. Term. I	$= 6,2649988 - 10$
	6543210
Term. I	$= + 1840765$
Term. II	$= + 0000124$
$\Delta^2\lambda$	$= 1840889$

log. n	$= 9,5246320$
log. coſ. $(\lambda + \tau)$	$= 7,5748194$
log. $\Delta L : \varrho$	$= 4,2102039$
log. ſec. L^2	$= 0,7838366$
log. Term. II	$= 2,0934919 - 10$
log. $\Delta^2\lambda$	$= 6,2650276$
Compl. log. ϱ	$= 4,6855749$
log. $\Delta^2\lambda : \varrho$	$= 0,9506025 - 10$

Pour

Pour $\Delta^3 \lambda$

log. n coſ. $(\lambda+\tau)$ = 7.0994514
log. tang. L = 0.3528918
2 log. $\Delta\lambda' : \varrho$ = 2.7749560
log. Term. I = 0,2272992 — 10

log. n coſ. $(\lambda+\tau)$ = 7.0994514
log. 2 = 0.3010300
2 log. ſec. L = 0.7838366
log. tang. L = 0.3528918
2 log $\Delta L : \varrho$ = 8.4204078
log. Term II. = 6,9576176—20

log. n coſ. $(\lambda+\tau)$ = 7.0994514
2 log. ſec. L = 0.7838366
log. $\Delta L : \varrho$ = 8.1725043
log Term. III = 6,0557923 — 20

log. n ſin. $(\lambda+\tau)$ = 9,5246290
log tang. L = 0.3528918
log. $\Delta^2\lambda : \varrho$ = 0.9506025
log. term. IV = 0,8281233 — 20

log. n ſin. $(\lambda+\tau)$ = 9.5246290
log. 2 = 0,3010300
2 log. ſec. L = 0,7838366
log. $\Delta\lambda' : \varrho$ = 6,3874780
log $\Delta L : \varrho$ = 4,2102039
log.Term.V = 1,2071775 — 10.

1098765
Term. II = + 0000091
Term. IV = + 0673168
Term. V = + 1611300
+ 2284559
— 0168782
$\Delta^3\lambda$ = + 2115777

1098765
Term. I = — 0168771
Term. III = — 0000011
— 0168782
log. $\Delta^3\lambda$ = 1,3254699 — 10.

Pour Δ^3 L

log. n ſin. $(\lambda+\tau)$ = 9,5246290 — 10
2 log. $\Delta\lambda' : \varrho$ = 2,7749560 — 10
log. Term. I. = 2,2995850 — 20.

log. n coſ. $(\lambda+\tau)$ = 7,0994514 — 10
log. $\Delta^2\lambda : \varrho$ = 0,9506025 — 10
log Term. II = 8,0500539 — 20

2109076
Term. I = — 1993356
Term. II = — 0000112
Δ^3 L = — 1993468
log. Δ^3 L = 2,2996092 — 10. negat.

Les chiffres que j'écris au deſſus des différentes colonnes en additionnant pluſieurs termes, ſe rapportent aux Caractériſtiques des logarithmes de ces mêmes termes, et dé-

 signent

signent la place ou l'ordre du premier chiffre en chaqu'un des nombres qu'on additionne ensemble.

§. 13.

Soit maintenant $\Delta\lambda' = \alpha$; $\frac{\Delta^2\lambda}{2} = \beta$; $\frac{\Delta^3\lambda'}{6} = \gamma$; $\Delta L = \delta$; $\frac{\Delta^2 L}{2} = \varepsilon$; $\frac{\Delta^3 L}{6} = \zeta$; et en nous rapportant au Théoreme cité (§. 9.) nous répresenterons le mouvement de l'étoile polaire en Longitude par la formule $S = \alpha\, m \pm \beta\, m^2 + \gamma\, m^3$, et le mouvement en Latitude par cette autre formule $\sigma = \delta\, m \pm \varepsilon\, m^2 + \zeta\, m^3$. Mais

$\log. \alpha = 1{,}7019031 +$		$\log. \delta = 9{,}5246290 - 10 +$
$\log. \beta = 5{,}9639976 - 10 +$	et	$\log. \varepsilon = 3{,}1858994 - 10 -$
$\log. \gamma = 0{,}5473187 - 10 +$		$\log. \zeta = 1{,}5214588 - 10 -$

Les signes, écrits à la fin de ces logarithmes, indiquent si le nombre corréspondant doit être pris positivement ou négativement.

Pour verifier ce calcul je remarque, que ΔL est un *Maximum*, quand $\lambda + \tau = 90°$ ce qui doit arriver quand $\Delta^2 L = 0$. Or par la Nature du Théoreme que nous employons $\Delta^2 L$ se changera en $\Delta^2 L \pm m\, \Delta^3 L + \frac{m^2}{2}\, \Delta^4 L \ldots$ dans l'intervalle de m années. En négligeant le troisiéme terme comme insensible on a donc $\Delta^2 L \pm m\, \Delta^3 L = 0$, et l'expression $m = -\frac{\Delta^2 L}{\Delta^3 L}$ doit nous indiquer l'année, où ce *Maximum* avoit lieu. Mais

$$\log. \Delta^2 L = 3{,}4569294$$
$$\log. \Delta^3 L = 2{,}2996092$$
$$\log. m = 1{,}1873202 \quad \text{(negatif.)}$$

et $m = -15{,}393$. Ce nombre retranché de l'époque 1750 indique l'année 1734,607 ou le 10. Août 1734.

Puis-

Puisqu'aussi $\Delta \lambda' = 50'',3388$; nous chercherons par la proportion

$$\text{année} \quad \text{années}$$
$$1 : 15,393 = 50'',3388 : y$$

de combien la longitude a changé dans ces 15,393 années. On trouvera $y = 774'',9 = 12' \ 54'',9$. Donc le 10. Août 1734 la quantité $\lambda + \tau$ étoit $= 90$ et ΔL dans son *Maximum*. Ainsi les deux Calculs différens s'accordent exactement.

§. 14.

Cherchons maintenant la Longitude et Latitude de la même étoile polaire, qu'elle aura après 50 années Juliennes depuis l'époque, ou à Minuit du 31 Decembre 1799. Nous trouverons

Pour la Longitude

$$\log. \alpha = 1,7019031$$
$$\log. 50 = 1,6989700$$
$$\log. 50\,\alpha = 3,4008731 +$$
$$\log. \beta = 5,9639976 +$$
$$2 \log. 50 = 3,3979400$$
$$\log. 50^2.\beta = 9,3919376 +$$
$$50\,\alpha = +\ 2516'',94$$
$$50^2\beta = +\quad 0\ ,23$$

Pour la Latitude

$$\log. \delta = 9,5246290$$
$$\log. 50 = 1.6989700$$
$$\log. 50\delta = 1,2235990$$

$$\text{Mouv. en } 50. \text{ ans.} = +\ 2517'',17 = 41'\ 57'',17$$
$$\text{Longitude en } 1750 = 85^\circ\ 4'\ 12'',\ 36$$
$$\text{Variation en 50 ans} = \quad 41\ \ 57',\ \ 17$$
$$\text{Longitude en } 1800 = 85^\circ\ 40'\ 9'',\ 53$$

$$50\,\delta = +\ 16'',73 = \text{Mouv. en 50 ans}$$
$$\text{Latitude en } 1750 = 66^\circ\ 4'\ 19'',\ 99$$
$$\text{Variation en 50 ans} = \quad 16',\ 73$$
$$\text{Latitude en } 1800 = 66^\circ\ 4'\ 36'',\ 72$$

En

En 1800 l' obliquité de l'Ecliptique ſera = 23° 28′ 3″, 33. Nous en déduiſons pour cette époque par un calcul rigoureux, en employant les tables d'*Avignon* : *Aſcenſion droite de l'étoile polaire au commencement de l'an 1800* = 13° 3′ 19″, 7 Pour déterminer rigoureuſement la Déclinaiſon, les dites tables ne ſont point ſuffiſantes. On trouve

ſin. Decl. = ſin. 88° 17′ 8″,577 ſin. 89° 36′ 8″,48

Mais en interpolant les grandes tables *d'Adrian Vlacq*, j'obtiens

log. ſin. 88° 17′ 8″,577 = 9,9998055807
log. ſin. 89° 36′ 8″,48 = 9,9999895408
log. ſin. Declin. = 9,9997951215

Ce qui par une nouvelle Interpolation nous donnera la *Déclinaiſon de l'Etoile polaire au commencement de l'année 1800* = 88° 14′ 24″,77

Nous nous ſervirons ci-après de ce Réſultat (§. 40).

§. 15.

En 1750 l'étoile polaire étoit encore éloignée de 4° 55′ 47″,64 = 17747″,64 du Colure des Solſtices. Pour trouver quand elle ſera exactement dans ce grand cercle et dans ſa moindre diſtance au Pole, nous égalerons cette quantité à S, et l'équation $\alpha m + \beta m^2 = S$ donnera la racine $m = 352,337$ qui conduit au 3. de Mai de l'an 2102. En effèt

$$\alpha m = 17736,23$$
$$\beta m^2 = 11,42$$
$$\alpha m + \beta m^2 = S = 17747'',65$$

et $\delta m = 117'',92$ d'où l'on tire la Latitude = 66° 6′ 17″,9. L'obliquité de l'Ecliptique étant alors = 23° 26′ 22″,7; on en

en déduit la Déclinaison = 89° 32′ 40″,5 ou la moindre distance au Pole = 0° 27′ 19″,5.

§. 16.

J'appliquerai cette même Méthode à un autre exemple, et ce sera l'étoile ε du Dragon que je choisirai. Plusieurs observations que je fis de cette étoile, me donnérent toujours un résultat défectueux autant de fois que j'employai dans les calculs son Angle horaire ou son Ascension droite, ce qui me fit soupçonner une erreur d'impression ou de calcul dans le Catalogue de *Bradley*. Effectivement en calculant l'Ascension droite et la Déclinaison de cette étoile d'après sa Longitude donnée en supposant l'obliquité de l'Ecliptique en 1760 de 23° 28′ 16″,67, je trouve pour cette même année son Ascension droite de 9ˢ 27° 13′ 14″, et sa Déclinaison de 69° 38′ 35″,5 au lieu que ce Catalogue annonce l'Ascension droite = 9ˢ 27° 20′ 27″ et la Déclinaison = 69° 39′ 33″.

En feuilletant mon Journal d'Observations je trouve pourtant, que la Déclinaison de cette étoile, telle qu'elle est marquée dans le dit Catalogue, s'accorde exactement avec mes Observations. Mais une Observation du 11. Octobre 1787, auquel jour je prenois avec mon Quart de Cercle de trois pieds une couple d'hauteurs correspondantes de cette étoile, dans une vue étrangére à l'objet de ce Mémoire, me donne par la comparaison avec δ du cigne l'Ascension droite de cette étoile ε du Dragon de 28″,8 en temps ou de 7′ 12″ en Arc de cercle plus petite, qu'elle n'est fixée dans le Catalogue de *Bradley*.

Suivant cette observation l'Ascension droite de la dite étoile en 1760 devoit être = 9ˢ 27° 13′ 15″. Je fis

en

en conséquence des corrections dans mes susdits calculs, et j'eus le plaisir de les voir d'accord dans les résultats. Cependant puisque le but que je m'étois alors proposé, avoit exigé, que l'observation de cette étoile se fit près du Meridien, l'angle horaire n'étoit que de $4^{0}\ 55'\ 30''$, ou de $19'\ 42''$ en temps, auquel point du cercle diurne sa hauteur ne change que de $1'',1$ par Seconde. A cause de cette lenteur dans le mouvement en hauteur, je pouvois donc aisement me méprendre de quelques secondes, et en attendant que je puisse vérifier et plus rigoureusement déterminer cette Ascension droite, je la mêts en nombre rond pour l'année 1760. de $9^{s}\ 27^{0}\ 13'\ 0''$. La petite différence qu'il peut encore y avoir, n'influera pas sensiblement sur les formules que je vais construire.

§. 17.

Cette Ascension droite en 1760 de $9^{s}\ 27^{0}\ 13'\ 0'' = - 62^{0}\ 47'\ 0''$, et la Déclinaison $= 69^{0}\ 39'\ 33'',0$ donnent donc pour la même année la Longitude $= 29^{0}\ 29'\ 25'',56$ et la Latitude $= 79^{\circ}\ 28'\ 34'',1$. La première différe de celle du Catalogue de $+ 23'',56$ et la seconde de $+ 4'',1$. Par un Calcul semblable à celui du §. 12. on trouve en employant cette position

$$\log. \alpha = 1,6888970 + \qquad \log. \delta = 9,2792413 + - 10$$
$$\log. \beta = 6,0698606 + - 10 \qquad \log. \varepsilon = 5,5133638 + - 10$$
$$\log. \gamma = 2,1471457 + - 10 \qquad \log. \zeta = 1,2370781 - - 10$$

Cherchons moyennant ces valeurs la Longitude et la Latitude de notre étoile pour le commencement de l'année 2160. ou 400 années après l'Epoque du Catalogue, en négligeant les deux jours qu'on gagne dans le Calendrier Grégorien en 1800 et en 2100. Voici le Calcul

Pour

Pour la Longitude.

$\log \alpha$	$= 1{,}6888970$
$\log. 400$	$= 2{,}6020600$
$\log m\alpha$	$= 4{,}2909570$
$\log. \beta$	$= 6{,}0698606$
$2 \log. 400$	$= 5{,}2041200 - 10$
$\log. m^2\beta$	$= 1{,}2739806$
$\log. \gamma$	$= 2{,}1471457$
$3 \log. 400$	$= 7{,}8061800 - 10$
$\log m^3\gamma$	$= 9{,}9533257$
αm	$= + 19541'',46$
βm^2	$= + \quad 18,79$
γm^3	$= + \quad 0,90$
S	$= + 19561'',15 = 5^\circ 26' 1'' 15$

Pour la Latitude.

$\log. \delta$	$= 9{,}2792413 - 10$
$\log. 400$	$= 2{,}6020600$
$\log. m\delta$	$= 1{,}8813013$
$\log. \varepsilon$	$= 5{,}5133638 - 10$
$2 \log. 400$	$= 5{,}2041200$
$\log. m^2\varepsilon$	$= 0{,}7174838$
$\log. \zeta$	$= 1{,}2370781 - 10$
$3 \log. 400$	$= 7{,}8061800$
$\log. m^3\zeta$	$= 9{,}0432581 - 10$
$m\delta$	$= + 76'',085$
$m^2\varepsilon$	$= + \quad 5,218$
	$+ 81,303$
$m^3\zeta$	$= - \quad 0,110$
σ	$= + 81'',193$

Longitude en 1760 $= 29^\circ 29' 25'',56$	Latitude en 1760 $= 79^\circ 28' 34'',4$
Variation en 400 ans $= \quad 5. 26. 1,15$	Variat. en 400 ans $= + 1. 21,2$
Longit. en 2160 $= 34^\circ 55' 26'',71$	Latitude en 2160 $= 79^\circ 29' 55'',6$

Nous en déduisons, en supposant l'obliquité de l'Ecliptique en 2160 $= 23^\circ 26' 3'',34$:

l'Ascension droite en 2160 $= - 63^\circ 9' 31'',7 = 296^\circ 50' 28'',3$

la Declinaison en 2160 $= + 70^\circ 40' 22'',8$

qui par un calcul different, qu'on trouvera ci-après, se vérifieront exactement (§. 47.).

Enfin en prenant les termes βm^2 et εm^2 négativement, on trouveroit le mouvement en Longitude pendant les 400 années *Juliennes* qui précédent l'époque du Catalogue $= 19523'',57 = 5^\circ 25' 23'',57$ et le mouvement en Latitude $= 1' 10'',87$; ce qui donne pour le 21. Dec. 1359.

La Longitude $= 24^\circ 4' 2'',0$ et la Latitude $= 79^\circ 27' 23'',5$

Ainsi depuis 1760 jusqu'à 2160. cette Etoile parcourra $37'',58$ en Longitude et $10'',4$ en Latitude de plus, qu'elle

 n'a

n'a parcouru pendant les 400 années précédentes; sauf la très petite correction qui dépend de la Variation séculaire de l'inégalité de la Précession des Equinoxes, et de celle de la diminution séculaire de l'obliquité de l'Ecliptique

REMARQUES GÉNÉRALES sur les MAXIMA ET MINIMA, qui ont lieu dans le Mouvement des Etoiles en Ascension droite et en Déclinaison, causés par la Précession des Equinoxes: Oscillation des Etoiles autour des Poles de l'Ecliptique en Ascension droite.

§. 18.

En ouvrant le Catalogue de l'Astronomie de *M. de la Lande*, on voit, que les Variations décennales en Ascension droite et en Déclinaison sont en partie positives, en partie négatives; que celles de quelques étoiles vont en augmentant, tandis que celles d'autres étoiles, qui en sont très près et dans la même Constellation, vont en diminuant, et très peu de ces Variations restent exactement égales depuis 1750 jusqu'à 1800. Je vais examiner d'une nouvelle maniere la raison de ces differences, en négligeant d'abord la consideration de la diminution de l'Obliquité de l'Ecliptique, dont je tiendrai pourtant compte dans la suite.

Soit l'Obliquité $= O$, la Précession annuelle en Longitude $= L$, l'Ascension droite d'une étoile $= a$, sa Déclinaison $= b$, la Variation annuelle en Ascension droite $= \Delta a$, en Déclinaison $= \Delta b$; on aura

$L\,(\text{coſ.}\,O + \text{ſin.}\,O\ \text{ſin}\ a\ \text{tang}\ b) = \Delta a$ (I.) ; $L\ \text{ſin}\ O.\ \text{coſ.}\,a = \Delta b$; (II.)

C'est de propos délibéré que dans le second terme de Δa je

je mêts le signe + au lieu de celui de —, que *Mr. de la Lande* employe (Astron. §. 2606. à la fin) puisqu'on est habitué à régarder les sinus dans le premier et second Quart de cercle comme des quantités positives, ce qui épargnera dans les calculs suivans une attention, qu'il faudroit faire de plus par rapport aux signes des termes affectés des sinus ou Cosinus de l'Ascension droite.

§. 19.

Mettant $\Delta a = 0$, on trouve ſin. $a = -\frac{Co'.O}{tang.b.}$; ou tang. $b = -\frac{Co'.O.}{sin.\ a}$ équation, qui exprime sur la surface de la Sphére une courbe à double courbure. C'est de cette courbe qui passe toujours par les deux Poles de l'Ecliptique et de l'Equateur, que parle *M. de la Lande*, Tome III §. 2712. et Tome IV. page 682. aux Supplemens de la II. Edition de son Astronomie, où il l'exprime par la Longitude et la Latitude de ses points.

Remarquons que par l'effet de la Précession des Equinoxes, toutes les étoiles, dont la distance au Pole de l'Ecliptique n'est pas plus grande que la distance des deux Poles ou l'obliquité de l'Ecliptique, doivent successivement entrer dans l'espace compris par cette courbe. Au moment qu'elles y entrent, leur Variation annuelle en Ascension droite est nulle.

§. 20.

La moitié du Colure des Solstices qui en allant du Pole boréal au Pole austral de l'Equateur passe par le Pole boréal de l'Ecliptique, sera appellée le Colure du Solstice d'hyver, et l'autre moitié se nommera le Colure du Solstice d'été. Les Astronomes me feront grace de cette

Terminologie inuſitée, que je n'adopte que pour abréger les expressions. On obſervera maintenant, que puisque le Pole boréal de l'Ecliptique est dans le Colure du Solstice d'hyver, les étoiles qui sont dans son voiſinage à la diſtance marquée, ne ſauroient jamais entrer dans le Colure des Équinoxes. Pour mieux concevoir cela, on décrira du dit Pole de l'Écliptique comme d'un centre, un pétit cercle parallèle à l'Écliptique, à la diſtance de 23° 28′, qui repréſentera la route du Pole de l'Équateur autour du dit Pole de l'Écliptique, en renferrant les étoiles en queſtion. Or puisque le Colure des Équinoxes touche néceſſairement toujours ce pétit cercle, ſans jamais le couper, il eſt évident, que ce Colure nommé ne ſauroit paſſer par aucune étoile, à moins qu'elle ne ſoit éloignée de plus de 23°28′ du Pole de l'Écliptique. Tout ce que nous venons de dire, a également lieu pour les etoiles dont la Latitude auſtrale ſurpaſſe 66°32′, en mettant le Colure du Solſtice d'été à la place de celui d'hyver.

Ceci poſé il s'enſuit, que ces étoiles autour du Pole boréal de l'Ecliptique, et dont l'Aſcenſion droite eſt toujours néceſſairement renfermée entre 180° et 360°, de même que celles autour du Pole auſtral du dit grand cercle, dont l'Aſcenſion droite eſt compriſe entre 0° et 180°, quoiqu'elles faſſent une révolution entiere dans le ſens de la Longitude, ne ſont point le tour de tout le ciel dans le ſens de l'Aſcenſion droite. Elles ne font à cet égard qu'une eſpece d'oſcillation, en s'écartant plus ou moins du Colure du Solſtice d'hiver ou d'éte pendant une révolution des points équinoxiaux. Le moment où la courbe dont nous venons de parler, et laquelle je nommerai A, les atteint, eſt celui où elles ſont dans leur plus grande digreſſion ou diſtance au dit

dit Colure, et le plus près du Colure des Equinoxes. Elles achèvent une Oſcillation pendant qu'elles ſont dans l'eſpace compris par la courbe A, leur mouvement en Aſcenſion droite étant alors négatif, et la ſeconde oſcillation ſe fait dans le ſens contraire, quand elles ont quitté cette courbe pour recommencer leur mouvement poſitif. Les étoiles dont la Variation annuelle en Ascenſion droite eſt nulle, ſont donc en même temps dans leur *maximum* ou *minimum* d'Aſcenſion droite, ou dans leur plus grande digreſſion du Colure des Solſtices, et l'on doit à cet égard en quelque façon dire, que la courbe A eſt pour elles, ce que le Colure des Équinoxes eſt pour les autres étoiles, qui ſont aſſès éloignées du Pole de l'Écliptique pour pouvoir entrer dans le dit grand cercle de la Sphére, où leur diſtance au Colure des Solſtices peut répréſenter un *Maximum*.

§. 21

L'équation $-L^2 \text{ſin.} O^2 . \text{ſin.} a (\text{cot.} O + \text{ſin.} a . \text{tang } b) = \Delta^2 b = 0$ (III) nous indique, que les *Maxima* de la Variation en Declinaiſon, dont l'un eſt *poſitif*, l'autre *negatif*, tombent aux deux paſſages par le Colure des Equinoxes, où l'on a $\text{ſin } a = 0$. Or nous venons de voir, que les étoiles autour des Poles de l'Écliptique n'arrivent jamais dans ce grand cercle; cette variation doit donc ètre quelqu'autre part dans ſes *Maxima* rélativement aux dites étoiles. Le facteur $\text{cot.} O + \text{ſin.} a . \text{tang.} b = 0$ nous inſtruit que ce cas arrive, quand ces mèmes étoiles sont dans la courbe A, leur variation en ascenſion droite étant alors $= 0$; autre rapport ſous lequel on peut régarder la dite courbe comme tenant lieu du Colure des Equinoxes.

§. 22.

ſſ. 22.

En mettant $L^2\,\text{ſin.}\,O^2\,\text{coſ.}\,a\,(\text{cot.}\,O\,.\,\text{tang.}\,b + 2\,\text{ſin.}\,a\,.\,\text{tang.}\,b^2 + \text{ſin.}\,a) = \Delta a = 0$ (IV), on voit, que pendant une révolution totale des fixes la Variation d'une étoile en Aſcenſion droite, ou Δa, eſt deux fois dans ſon *maximum* et deux fois dans ſon *minimum*, ſavoir dans les deux paſſages de l'étoile par le Colure des Solſtices, et dans les deux autres paſſages par la courbe que j'appellerai B, laquelle s'exprime par l'équation $\text{cot.}\,O\,.\,\text{tang.}\,b + 2\,\text{ſin.}\,a\,\text{tang.}\,b^2 + \text{ſin.}\,a = 0$, qui ſe réduit à $\text{ſin.}\,a = -\frac{\text{cot.}\,O\,\text{tang.}\,b}{2\,\text{tang.}\,b^2 + 1}$, ou $\text{tang.}\,b = \frac{\text{cot.}\,O\,.\,\text{coſec.}\,a}{4}\left(-1 \pm \sqrt{1 - \frac{8}{\text{cot.}\,O^2\,\text{coſec.}\,a^2}}\right) =$

$$\frac{-\text{cot.}\,O\,.\,\text{coſec.}\,a \pm \sqrt{\text{cot.}\,O^2\,.\,\text{coſec.}\,a^2 - 8}}{4} =$$

$$\frac{-\text{cot.}\,O\,.\,\text{coſec.}\,a \pm 2\sqrt{2}\sqrt{\frac{\text{cot.}\,O^2\,\text{coſec.}\,a^2 - 1}{8}}}{4}$$

La quantité qui eſt ſous le ſigne radical s'évanouit en mettant $O = 23°28'$, quand $\log.\,\text{ſin.}\,a = 9{,}9108444$, ou quand. $a = 2nR \pm 54°\,31'\,45''\tfrac{1}{2}$, R étant un angle droit et n un nombre entier quelconque ou zero. Ceci nous indique, que la courbe B ne ſauroit s'approcher du Colure des Solſtices qu'à la diſtance de $35°\,25'\,14''\tfrac{1}{2}$. Mais examinons sa figure de plus près.

ſſ. 23.

En mettant $\frac{\text{cotang.}\,O^2}{8\,\text{ſin.}\,a^2} = \text{ſec.}\,y^2$, ou $\frac{8\,\text{ſin.}\,a^2}{\text{cotang.}\,O^2} = \text{coſ.}\,y^2$, les deux racines ſeront

$$\text{tang}\,b = \frac{-\,\text{ſin.}\,(45° - \tfrac{1}{2}y)\,\text{cos.}\,(45° + \tfrac{1}{2}y)}{2\,\text{tang.}\,O\,\text{ſin.}\,a}$$

$$\text{tang}\,b = \frac{-\,\text{ſin}\,(45° + \tfrac{1}{2}y)\,\text{coſ.}\,(45° - \tfrac{1}{2}y)}{2\,\text{tang.}\,O\,\text{ſin.}\,a}$$

ou

ou auſſi en ſuppoſant $\frac{cof.\ o}{ſin.\ a}$ = tang. z, et $2\sqrt{2}$.tang. y = tang. u

$$\text{tang. } b = -\left(\frac{\text{tang. } z \pm \text{tang } u}{4}\right) = \frac{-\text{sin. }(z \pm u)}{4\ \text{cof } z\ .\ \text{cof. } u}$$

c'eſt moyennant cette derniere formule, que j'ai calculé la table ſuivante.

T A B. I.

a	a	b	b	a	a
0°	180°	0.	90° 0′ 0″	180°	360°
5°	175°	2° 10′ 23″	85° 39′ 36″	185°	355°
10°	170°	4° 21′ 28″	81° 19′ 40″	190°	350°
15°	165°	6° 34′ 38″	77° 0′ 42″	195°	345°
20°	160°	8° 50′ 55″	72° 42′ 20″	200°	340°
25°	155°	11° 12′ 1″	68° 24′ 42″	205°	335°
30°	150°	13° 38′ 9″	64° 14′ 25″	210°	330°
35°	145°	16° 14′ 12″	59° 46′ 46″	215°	325°
40°	140°	19° 4′ 23″	55° 20′ 3″	220°	320°
45°	135°	22° 18′ 36″	50° 57′ 26″	225°	315°
50°	130°	26° 24′ 20″	45° 11′ 54″	230°	310°
54° 31′ 45″½	125° 28′ 14″½	35° 15′ 52″	35° 15′ 52″	234° 31′ 45″½	305° 28′ 14″½
La courbe eſt dans l'Hemiſphére *auſtral*		Cette Declinaiſon eſt *auſtrale* dans le premier et ſecond Quart de cercle, *boréale* dans le troiſiéme et quatriéme.		La courbe eſt dans l'Hemiſphere boreal.	

En marquant ces points avec un crayon ſur la ſurface d'un Globe céleſte on conſtruira aisement cette courbe à double courbure, qui a une figure aſſés ſinguliére. Elle part

part du point équinoxial du printemps, pour traverſer dans l'Hémiſphére auſtral le milieu de la Conſtellation de la Baleine, et une partie de l'Éridan. Puis elle retourne vers l'occident par la tête de l'Hydre mâle et ſe confond après ſenſiblement avec le petit cercle que le Pole auſtral de l'Equateur décrit autour de celui de l'Écliptique. Au coté occidental du Mât du Navire elle reprend sa direction vers l'Orient, pour paſſer par le point équinoxial d'automne, où elle monte dans l'Hémiſphére boréal, en traversant la Vierge et les pieds du Bouvier. Tout près de la brillante de la Couronne boréale elle ſe dirige encore une fois vers l'Occident, et se confond de nouveau avec la dite route du Pole boréal de l'Equateur. Enfin après avoir parcouru les Conſtellations de Cephée et du Cigne, elle flèchit pour la derniere fois ſon chemin vers l'Orient, et paſſe par le cou du Pégaſe, pour regagner le point équinoxial du printems. Aux Poles de l'Équateur elle paſſe entre la courbe A et le Colure des Équinoxes, en les touchant dans ces deux points.

ſ. 24.

Suppoſons donc une étoile *boréale*, qui après quelque temps ira entrer dans le Colure du Solstice d'été. Sans avoir beſoin d'examiner les troiſièmes differences ou $\Delta^3 a$, on voit que la Variation annuelle en Aſcenſion droite va en augmentant ou vers ſon *Maximum*. Ceci eſt évident par la ſeule inſpection de la formule pour Δa, en conſidérant, que b ne change pas à 90 dégrés d'Aſcenſion droite, où l'on a $\Delta b = c$. Ce *Maximum* arrivera donc au dit Colure; après quoi cette Variation diminuera, jusqu'à ce que l'étoile arrivée enfin dans le troiſième Quart de cercle, rencontre plus

plus ou moins tard la courbe B, où la dite variation ſera un *Minimum.* Après ce paſſage elle s'approchera du Colure du Solſtice d'Hyver, et en l'atteignant, Δa arrivé la ſeconde fois à ſon *Maximum* recommencera à diminuer. Cette diminution finira au ſecond paſſage par la courbe B, qui ſe fera au dernier Quart de cercle de l'Aſcenſion droite, où la Variation en queſtion augmentera de nouveau, jusqu'à ce que l'étoile ayant achevé une révolution entière ſe retrouvera au Colure du Solſtice d'Eté. C'eſt la même choſe pour une étoile *auſtrale*, avec cette reſtriction ſeulement, que les paſſages par la courbe B ſe rencontrent dans ce cas au premier et au ſécond Quart de cercle de l'Aſcenſion droite.

§. 25.

On pourroit aller plus loin en démandant les équations aux courbes ſur la ſurface de la ſphére, où $\Delta^2 a$ et $\Delta^2 b$ parvienneut à un *Maximum* ou à un *Minimum.* Le calcul nous conduiroit aux équations

$$\Delta^3 a = L^3 \text{ſin. } O^3 [\, 2 \text{ ſin. } 3a \,.\, tg\, b^3 + 3 \text{ cot. } O \text{ cos. } 2a \,.\, tg\, b^2 + (\text{ſin. } 3a + \text{ſin. } 2a \text{ coſ. } a - \text{cot. } O \text{ ſin. } a) \text{tang. } b + \tfrac{3}{2} \text{cot. } O \,.\, \text{coſ. } 2a + \tfrac{1}{2} \text{cot. } O \,] = 0$$

$$\Delta^3 b = - L^3 \text{ſin. } O^3 [\, 3 \text{ ſin. } a^2 \,.\, tg \,.\, b^2 + 3 \text{ cot. } O \text{ ſin. } a \text{ tang. } b + \text{ſin. } a^2 + \text{cot. } O^2 \,] \text{ coſ. } a = 0$$

la premiére étant trop compliquée pour être traitable, je remarque ſeulement, qu'elle s'abaiſſe au ſécond dégré quand $\cos. 2a = -\frac{1}{3}$, ce qui donne $a = 2nR \pm 54° 44' 8''$ (§. 22) et marque quatre points, où l'Équateur eſt coupé par la courbe. Les deux autres racines sont dans ce cas exprimées par l'équation

$$\text{tang. } b - \frac{\text{cot. } O}{\text{sin. } a3} \,.\, \text{tang. } b = \frac{3 \text{ sin. } (45° - O) \text{ sin. } (45° + O)}{\text{sin. } O^2}$$

 et

et puis qu'elles ſont réelles, on voit, que la Courbe peut en trois points différens couper le Demicercle de Déclinaiſon, qui répond à une Aſcenſion droite donnée. Mais pour ce qui regarde la ſeconde équation $\Delta^3 b = o$, elle indique d'abord, que $\Delta^2 b$ ou le changement de Δb ne parvient à ſon *Maximum* poſitif ou négatif, que dans le paſſage par le Colure des Solſtices. Car le facteur composé fournit l'équation.

$$\text{tang.}\, b = \frac{-\cot.\, O \pm \sqrt{-\cot.\, O^2 - 4\, \text{ſin.}\, a^2}}{2\, \text{ſin.}\, a}$$

dont les racines toujours imaginaires n'annoncent point d'autre courbe réelle.

CONSTRUCTION

des formules rigoureuses,

qui répreſentent le Mouvement des Étoiles en Aſcenſion droite et en Déclinaison.

ſ. 26.

On a vu ci-deſſus, que la Préceſſion *obſervée* des Équinoxes eſt la *différence* entre la Préceſſion *moyenne* ou *luniſolaire*, et l'inégalité produite par le déplacement de l'Écliptique (ſ. 5.) Or puisque dans les formules pour les Variations des étoiles en Aſcenſion droite et en Déclinaiſon on n'a eû égard qu'au mouvement de l'équateur, il eſt évident, qu'elles ſont ſusceptibles d'une petite correction. Nous allons la déterminer, et examiner à combien peut monter l'erreur à laquelle on s'expoſe en la négligeant.

L'inégalité de la Préceſſion des Equinoxes n'affecte que les points équinoxiaux, et produit un mouvement com-

commun à tout le ciel, en faiſant *rètrograder* toutes les étoiles de $0''.061$ en Longitude par an, ſans affecter en aucune manière la Déclinaiſon, ou moins dans les premiéres différences. Cette quantité, que je nommerai I., réduite à l'Equateur eſt $= \frac{0''.0691}{cof.\ O} = 0''.07534$. Il en rèſulte, que pour trouver la Variation annuelle en Aſcenſion droite il faut dans la formule $L\,(\text{coſ. } O + \text{ſin. } O.\ \text{ſin. } a\ .\ \text{tang. } b) = \Delta a$ ſuppoſer $L = 50'',4041$, ou à la Préceſſion annuelle *moyenne*, et à la ſin du calcul rètrancher $0''.07534$ ou la quantité du déplacement de l'Écliptique réduite à l'Équateur. Cette correction a été observée par *M. Oriani* dans les Ephémérides de Milan pour 1781. Voyons à combien elle peut monter.

Soit donc la Préceſſion annuelle *moyenne* ou $50'',4051 = L$. La formule ordinaire ſera $= (L - I)\,(\text{coſ.}O + \text{ſin.}O.\text{ſin.}a.\text{tang.}b)$ et la formule rigoureuse $= L.\,(\text{coſ.}O + \text{ſin.}O.\text{ſin.}\,a\,.\,\text{tang.}b) - I.\,\text{ſec.}\,O$ Retranchant la premiére de la derniére on trouve l'excès $= I.\text{ſin.}O(\text{ſin}\,a.\text{tang.}b - \text{tang.}O) = I.\text{ſin.}O.tgO(\text{cot.}O.\text{ſin.}a.tgb - 1)$ cet excès ſera nommè E.

Mettons par exemple pour l'étoile δ de la pétite Ourſe en 1780. $a = 281°5'$, $b = 86°33'$, $O = 23°28$; on trouve $E = -0'',448 - 0'',012 = -0'',46$ ou $46''$ par ſiécle. Pour b du Dragon nous aurions $a = 275°10'$ et $b = 58°41'$ et l'erreur du calcul ordinaire de la Variation annuelle en Aſcenſion droite ou E ſera $= -0'',057$, ou $5'',7$ par ſiécle. Ces deux exemples ſuffiront pour ſe convaincre, qu'il y a des étoiles, pour leſquelles cette correction peut devenir ſenſible, et qu'elle ne doit en général point ſe négliger, quand on veut calculer leur Mouvement en Ascension droite pour un nombre conſiderable d'années.

ſ. 27.

De même, puisque le déplacement de l'Ecliptique n'influe pas ſur les Déclinaisons, il n'eſt pas moins évident, que dans la formule $\Delta b = L$ ſin O coſ. a il faut également ſubſtituer pour L la Préceſſion annuelle *moyenne* en Longitude, et non pas la Préceſſion *observée*, quand il eſt queſtion d'un calcul rigoureux. Cette correction, qui s'exprime par l. ſin. O. coſ a eſt à la verité tout-à-fait inſenſible pour les étoiles ſituées près du Colure des Solſtices; mais pour celles, qui sont près du Colure des Équinoxes, elle monte pourtant à 2′,75 par ſiecle. Ces deux corrections affectent auſſi les ſécondes et troiſièmes différences, ou Δa, $\Delta^3 a$, $\Delta^2 b$, $\Delta^3 b$, etc: que nous employerons; ce qui peut les rendre encore plus ſenſibles dans un calcul fait d'après nos formules rigoureuſes pour un tems éloigné de quelques ſiécles de l'époque.

§. 28.

Ayant calculé $\Delta a = L.$(coſ. O + ſin. O. ſin. a. tang b) — 0″,07534 et $\Delta b = L.$ſin. O coſ. a, nous les diviserons par le nombre des secondes, compriſes dans l'Arc égal au rayon, pour les exprimer en parties décimales de ce meme rayon, en mettant, $\frac{\Delta a}{\rho} = M$ et $\frac{\Delta b}{\rho} = N$. La diminution annuelle de l'Obliquité de l'Ecliptique, que je nomme dO, en la supposant $= 0''{,}33333$ doit également être réduite en de pareilles parties décimales, en sorte que $dO = \frac{1}{3\rho}$ Obſervons encore, que parceque la dite Obliquité *diminue*, la quantité $+ dO$ est dans notre calcul une quantité *négative*, et qu'en échange $- dO$ devra se prendre *positivement*.

Cela-

Cela étant ſupposé on trouvera par le calcul différentiel

$$\Delta^2 a = L\, \text{ſin.}\, O\, [-dO + \text{cot.}\, O.\, dO\, \text{ſin.}\, a.\, \text{tang.}\, b + \text{coſ.}\, a\, \text{tang}\, b.\, M + \text{ſin.}\, a\, \text{ſec.}\, b\ N]$$

$$\Delta^2 b = L\, [\text{coſ.}\, O.\, dO.\, \text{cos.}\, a - \text{ſin.}\, O.\, \text{ſin.}\, a.\, M]$$

Aprés avoir calculé ces sécondes différences, nous mettrons de nouveau $\frac{\Delta^2 a}{\rho} = dM$ et $\frac{\Delta^2 b}{\rho} = dN$, pour trouver les troiſièmes différences, qui seront

$$\Delta^3 a = 2\, L\, \text{coſ.}\, O.\, dO\, [\text{coſ.}\, a.\, \text{tang.}\, b.\, M + \text{ſin.}\, a\ \text{ſec.}\, b^2 N]$$
$$- L\, \text{coſ.}\, O.\, dO^2 - L\, \text{ſin.}\, O\, dO\ \text{ſin}\ a.\, \text{tang.}\, b$$
$$+ L\, \text{ſin.}\, O\, [2\, \text{coſ.}\, a\, \text{ſec.}\, b^2.\, M N + \text{tang.}\, b.\ \text{coſ.}\, a\, dM$$
$$- \text{tg.}\, b\, \text{ſin.}\, a\, M^2 + 2\, \text{ſin.}\, a\, \text{ſec.}\, b^2\, \text{tg.}\, b.\, N^2 + \text{ſin.}\, a\, \text{ſec}\, b^2\, dN]$$

$$\Delta^3 b = - L\ \text{coſ.}\, O\, dO\ [2\, \text{ſin.}\, a\ M + \text{tang.}\ O.\, dO\ \text{coſ.}\, a]$$
$$- L\ \text{ſin.}\, O\ [\text{coſ}\ a\, M^2 + \text{ſin.}\, a\, dM]$$

Supposons maintenant $\Delta a = \alpha$; $\frac{\Delta^2 a}{2} = \beta$; $\frac{\Delta^3 a}{6} = \gamma$; $\Delta b = \delta$; $\frac{\Delta^2 b}{2} = \varepsilon$; $\frac{\Delta^3 b}{6} = \zeta$; la Précession d'une étoile en Ascension droite péndant m années $= S$, et en Déclinaison $= \Sigma$, nous aurons par le Théoreme dont nous avons deja fait usage (ʃʃ. 9 et 10.) (c.

$$S = \alpha m \pm \beta m^2 + \gamma m^3 \ldots$$
$$\Sigma = \delta m \pm \varepsilon m^2 + \zeta m^3 \ldots\ldots$$

§. 29.

(c) En donnant au sécond terme un double ſigne, dont celui d'en bas doit s'employer quand on cherche la Variation pour un intervalle de temps qui précéde l'Epoque, je ſuppoſe qu'on prenne m toujours poſitivement, et qu'on retranche, dans ce cas la valeur trouvée de S ou Σ du lieu de l'étoile au moment de l'Epoque. Mais en ſuppoſant que m eſt négative, pour ce temps précédent on peut ſe paſſer de ce double ſigne. On ajoutera alors la quantité $-\alpha m + \beta m^2 - \gamma m^3$, ce qui révient au même, que de retrancher la quantité $+\alpha m - \beta m^2 + \gamma m^3$.

§. 29.

Remarquons que l'inégalité de la Précession des équinoxes affecte dans ce calcul les sécondes et troisièmes différences de la même manière, comme la Précession *observée* des équinoxes affecte les mêmes différences dans le calcul de la Variation en Longitude et en Latitude. Ce que nous en avons dit (§. 9.) a ici également lieu, et les mêmes raisons, qu'il est inutile de répéter, subsistent toujours.

§. 30.

Les trois termes trouvés de la série suffisent à l'ordinaire pour exprimer rigoureusement la Précession d'une étoile, soit en Ascension droite soit en Déclinaison, pendant un intervalle de plusieurs siecles avant ou après l'Epoque avec la plus grande précision. Il n'y a que les étoiles qui sont très près du Pole, et surtout l'étoile polaire elle même, dont le mouvement en Ascension droite est trop rapide, qui fassent exception. Pour répresenter rigoureusement la variation de cette derniere étoile pendant un siécle, il faut récourir jusqu'aux cinquièmes différences, ou calculer cinq termes de la série. Les formules pour $\Delta^4 a$ et $\Delta^5 a$ sont à la verité très compliquées, mais heureusement n'a t'on pas besoin de répéter le calcul numérique que de cent en cent ans et pour cette seule étoile. Celles pour les autres étoiles circonpolaires des Catalogues de *la Caille* et de *Bradley* n'ont besoin d'être récalculées numériquement que tous les cent cinquante ou deux cent ans, et jusqu'aux troisièmes différences seulement.

Posons

Posons donc $\frac{\Delta^3 a}{\varrho} = d^2 M$; $\frac{\Delta^4 a}{\varrho} = d^3 M$; $\frac{\Delta^3 b}{\varrho} = d^2 N$; $\frac{\Delta^4 b}{\varrho} = d^3 N$; $\frac{\Delta^5 b}{\varrho} = d^4 N$; nous aurons

$$\begin{aligned}
\Delta^4 a = {} & L\,\text{ſin.}\,O\,[-3\,\text{ſin.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2 M^2 N + 6\,\text{coſ.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2\,\text{tang.}\,b\,M N^2 \\
& - \text{tang.}\,b\,\text{coſ}\,a\,M^3 + 2\,\text{ſin}\,a\,\text{ſec.}\,b^4 N^3 + 4\,\text{ſin.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2\,\text{tang.}\,b^2 N^3 \\
& + 3\,\text{coſ.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2 N\,dM + 3\,\text{coſ.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2 M\,dN - 3\,\text{ſin.}\,a\,\text{tg.}\,b\,M\,dM \\
& + 6\,\text{ſin.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2\,\text{tg.}\,b\,N\,dN + \text{tg.}\,b\,\text{coſ.}\,a\,ddM + \text{ſin.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2\,ddN] \\
& + L\,\text{coſ.}\,O.\,dO\,[6\,\text{coſ.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2 M N - 3\,\text{ſin.}\,a\,\text{tang.}\,b\,M^2 \\
& + 6\,\text{ſin.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2\,\text{tg.}\,b\,N^2 + 3\,\text{coſ.}\,a\,\text{tg.}\,b\,dM + 3\,\text{ſin.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2\,dN] \\
& - 3\,L\,\text{ſin.}\,O\,dO^2\,[\text{coſ.}\,a\,\text{tang.}\,b\,M + \text{ſin.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2 N] \\
& - L\,\text{coſ.}\,O.\,dO^3\,\text{ſin.}\,a\,\text{tang.}\,b - L\,\text{ſin.}\,O.\,dO^3
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\Delta^4 b = {} & L\,\text{ſin.}\,O\,[\text{ſin.}\,a\,M^3 - 3\,\text{coſ.}\,a\,M\,dM - \text{ſin.}\,a\,ddM] \\
& - 3\,L\,\text{coſ.}\,O.\,dO\,[\text{coſ.}\,a\,M^2 + \text{ſin.}\,a\,dM] + 3\,L\,\text{ſin.}\,O\,dO^2\,\text{ſin.}\,a\,M \\
& - L\,\text{coſ.}\,O.\,dO^3\,\text{coſ.}\,a
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\Delta^5 a = {} & L\,\text{ſin.}\,O\,[-4\,\text{coſ.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2 M^3 N - 12\,\text{ſin}\,a\,\text{ſec.}\,b^2\,\text{tg.}\,b\,M^2 N^2 \\
& + 16\,\text{coſ.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2\,\text{tang}\,b^2 M N^3 + 8\,\text{coſ.}\,a\,\text{ſec.}\,b^4 M N^3 + \text{tg.}\,b\,\text{ſin.}\,a\,M^4 \\
& + 16\,\text{ſin.}\,a\,\text{ſec.}\,b^4\,\text{tg.}\,b\,N^4 + 8\,\text{ſin.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2\,\text{tg.}\,b^3 N^4 - 12\,\text{ſin.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2 M N\,dM \\
& - 6\,\text{ſin.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2 M^2\,dN + 12\,\text{coſ.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2\,\text{tang.}\,b.\,N^2\,dM \\
& + 24\,\text{coſ.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2\,\text{tang.}\,b\,M N\,dN - 6\,\text{coſ.}\,a\,\text{tang}\,b\,M^2\,dM \\
& + 18\,\text{ſin.}\,a\,\text{ſec.}\,b^4 N^2\,dN + 24\,\text{ſin}\,a\,\text{ſec.}\,b^2\,\text{tg.}\,b^2 N^2\,dN + 6\,\text{coſ}\,a\,\text{ſec}\,b^2\,dM\,dN \\
& + 4\,\text{coſ.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2 N\,ddM + 4\,\text{coſ.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2 M\,ddN - 4\,\text{ſin.}\,a\,\text{tg.}\,b\,M\,ddM \\
& + 8\,\text{ſin.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2\,\text{tang.}\,b.\,N\,ddN - 3\,\text{ſin.}\,a\,\text{tang.}\,b.\,dM^2 \\
& + 6\,\text{ſin.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2\,\text{tg.}\,b.\,dN^2 + \text{tg.}\,b\,\text{coſ.}\,a\,d^3M + \text{ſin.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2\,d^3N] \\
+ {} & L\,\text{coſ.}\,O\,dO\,[-12\,\text{ſin.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2 M^2 N + 24\,\text{coſ}\,a\,\text{ſec.}\,b^2\,\text{tg.}\,b\,M N^2 \\
& - 4\,\text{coſ.}\,a\,\text{tg.}\,b.\,M^3 + 8\,\text{ſin}\,a\,\text{ſec.}\,b^4 N^3 + 16\,\text{ſin.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2\,\text{tang}\,b^2 N^3 \\
& + 12\,\text{coſ.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2 N\,dM + 12\,\text{coſ.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2 M\,dN - 12\,\text{ſin.}\,a\,\text{tg.}\,b\,M\,dM \\
& + 24\,\text{ſin.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2\,\text{tg.}\,b\,N\,dN + 4\,\text{coſ.}\,a.\,\text{tg.}\,b\,ddM + 4\,\text{ſin.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2\,ddN] \\
- {} & L\,\text{ſin.}\,O\,dO^2\,[-6\,\text{ſin.}\,a\,\text{tg.}\,b\,M^2 + 12\,\text{ſin.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2\,\text{tg.}\,b\,N^2 \\
& + 12\,\text{coſ.}\,a\,\text{ſec}\,b^2 M N + 6\,\text{coſ.}\,a\,\text{tg.}\,b.\,dM + 6\,\text{ſin.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2\,dN] \\
& - 4\,L\,\text{coſ.}\,O\,dO^3\,[\text{coſ.}\,a\,\text{tang.}\,b.\,M + \text{ſin.}\,a\,\text{ſec.}\,b^2 N] \\
& + L\,\text{ſin.}\,O\,dO^4\,\text{ſin}\,a\,\text{tang.}\,b - L\,\text{coſ.}\,O\,dO^4.
\end{aligned}$$

$$\Delta^5 b = \mathrm{L}\,\text{ſin.}\,\mathrm{O}\,[\text{coſ.}\,a\,\mathrm{M}^4 + 6\,\text{ſin.}\,a\,\mathrm{M}^2 d\mathrm{M} - 3\,\text{coſ.}\,a\,d\mathrm{M}^2 - 4\,\text{coſ.}\,a\,\mathrm{M}\,d\,d\mathrm{M} - \text{ſin.}\,a\,d^3\mathrm{M}] - 4\,\mathrm{L}\,\text{coſ.}\,\mathrm{O}\,d\mathrm{O}\,[-\text{ſin.}\,a\,\mathrm{M}^3 + 3\,\text{coſ.}\,a\,\mathrm{M}\,d\mathrm{M} + \text{ſin.}\,a\,d\,d\mathrm{M}] + 16\,\mathrm{L}\,\text{ſin.}\,\mathrm{O}\,d\mathrm{O}^2\,[\text{coſ.}\,a\,\mathrm{M}^2 + \text{ii n.}\,a\,d\mathrm{M}] + 4\,\mathrm{L}\,\text{coſ.}\,\mathrm{O}\,d\mathrm{O}^3\,\text{ſin.}\,a\,\mathrm{M} + \mathrm{L}\,\text{ſin.}\,\mathrm{O}\,d\,\mathrm{O}^4\,\text{coſ.}\,a$$

$$\Delta^6 b = \mathrm{L}\,\text{ſin.}\,\mathrm{O}\,[-\text{ſin.}\,a\,\mathrm{M}^5 + 10\,\text{coſ.}\,a\,\mathrm{M}^3\,d\mathrm{M} + 15\,\text{ſin}\,a\,\mathrm{M}\,d\mathrm{M}^2 + 10\,\text{ſin}\,a\,\mathrm{M}^2 d^2\mathrm{M} - 10\,\text{coſ.}\,a\,d\mathrm{M}\,d^2\mathrm{M} - 5\,\text{coſ.}\,a\,\mathrm{M}\,d^3\mathrm{M} - \text{ſin}\,a\,d^4\mathrm{M}] - 5\,\mathrm{L}\,\text{coſ.}\,\mathrm{O}\,d\mathrm{O}\,[-\text{coſ}\,a\,\mathrm{M}^4 - 6\,\text{ſin.}\,a\,\mathrm{M}^2 d\mathrm{M} + 3\,\text{coſ.}\,a\,d\mathrm{M}^2 + 4\,\text{coſ.}\,a\,\mathrm{M}\,d^2\mathrm{M} + \text{ſin.}\,a\,d^3\mathrm{M}] + 10\,\mathrm{L}\,\text{ſin.}\,\mathrm{O}\,d\mathrm{O}^2\,[-\text{ſin.}\,a\,\mathrm{M}^3 + 3\,\text{coſ.}\,a\,\mathrm{M}\,d\mathrm{M} + \text{ſin.}\,a\,d^2\mathrm{M}] + 10\,\mathrm{L}\,\text{coſ.}\,\mathrm{O}\,d\mathrm{O}^3\,[\text{coſ.}\,a\,\mathrm{M}^2 + \text{ſin.}\,a\,d\mathrm{M}] - 5\,\mathrm{L}\,\text{ſin.}\,\mathrm{O}\,d\mathrm{O}^4\,\text{ſin}\,a\,\mathrm{M} + \mathrm{L.}\,\text{coſ.}\,\mathrm{O}\,d\,\mathrm{O}^5\,\text{coſ.}\,a.$$

§. 31.

Pour évaluer ces quantités en nombres, on commencera par chercher les logarithmes des facteurs, qui réviennent le plus fréquemment dans toutes ces formules, tels que sont par exemple: L ſin. O ſin. a, L ſin. O coſ. a, L coſ. O d O ſin. a, L coſ O d O coſ. a, etc. etc. Pluſieurs termes seront si pétits, qu'on pourra les négliger sans conséquence; et un calculateur tant soit peu exercé les distinguera d'abord sans beaucoup de peine. On pourra aussi dans les troisièmes différences et les suivantes, et même dans le calcul pour l'étoile polaire, omettre la plûpart des termes, affectés par le facteur d O, ou dépendans de la diminution de l'Obliquité de l'Ecliptique; ce qui abrégera considérablement ce calcul numérique, qui paroissoit d'abord si fatiguant à l'inspection de la formule générale. Tout ceci s'éclaircira mieux par le calcul rigoureux, que je joindrai ici, et dans lequel, pour menager l'espace, j'employerai les chiffres Romains I, II, III, IV etc. pour déſigner le premier, le ſécond etc. terme des formules pour

$\Delta\, a$,

$\Delta\, a$, $\Delta^2 a$, $\Delta^3 a$ etc. dans le même ordre, que je les ai écrits; ensorte que par exemple dans l'évaluation de $\Delta^5 a$, le chiffre V. indique le cinquieme terme, ou + L fin. O tang. b fin. a M^4. Quand je recommence à compter, c'est pour évaluer séparement les termes, qui dépendent de dO, ou de la diminution de l'Obliquité de l'Ecliptique. Les termes tout-à-fait négligés sont tous plus pétits, que l'unité du plus bas ordre des chiffres dont je tiens encore compte.

Calcul pour l'Etoile polaire.
Epoque 1800.

$a = 13^0\, 3'\, 19'',7$ $b = 88^\circ\, 14'\, 24'',77$ $O = 23^\circ\, 28'\, 3'',33$

Pour $\Delta\, a$

I.	+	46'',2359	
II.	+	147, 5843	
Somme	+	193, 8262	
Inégal.	—	0, 0753	
$\Delta\, a$	+	193, 7449	
log. $\Delta\, a$	=	2,2872303	+
log. M	=	6,9728052 — 10	+

Pour $\Delta\, b$

log. $\Delta\, b$		1,2912354	+
$\Delta\, b$	+	19,55399	
log. N		5.9768103	+

Pour $\Delta^2 a$

I.	+	0,0000324	
III.	+	0,5978149	
IV.	+	0,4558127	
Somme	+	1'',0536600	
II.	—	0, 0005494	
$\Delta^2 a$	+	1'',0531106	
log. $\Delta^2 a$	=	0, 0224740	+
log. dM	=	4, 7080489 — 10	+

Pour $\Delta^2 b$

		7654321	
I.	—	72788	
II.	—	4259115	
$\Delta^2 b$	—	4331903	
log. $\Delta^2 b$		7.6366786 — 10	—
log. dN		2.3222536 — 10	—

Pour $\Delta^3 a$

	+			−
	7654321			7654321
V.	3692691		I.	4451
VI.	3249304		II.	3394
VIII.	2812890		VII.	130215
			IX.	100976
Somme +	9754885		Somme	239036
—	239036			
$\Delta^3 a$	9515849			

log. $\Delta^3 a = 7{,}9784475 +$

log. $\Delta^2 M = 2{,}6640224 +$

Pour $\Delta^3 b$

		5432109
II.	—	5
III.	—	1725226
IV.	—	2315064
Somme	—	4040295
I.	+	3171
$\Delta^3 b$	—	4037124

log. $\Delta^3 b = 5.6060721 - 10 -$

log. $d^2 N = 0\ 2916470 - 10 -$

Pour $\Delta^4 a$

	+			−
	65432109			5432109
II	3418225		I.	120647
IV	868759		III.	52744
V	1735878		VII.	122709
VI	3010772		VIII.	70777
X.	2936189		IX.	186947
XIII.	145		XI.	94107
XVI.	113		XII.	4124
			XIV.	3141
			XV.	3629
somme +	11970081		somme —	658825
somme —	658825			
$\Delta^4 a$ +	11311256			

log. $\Delta^4 a = 6.0535109 - 10 +$

log. $d^3 M = 0{,}7390858 - 10 +$

Pour $\Delta^4 b$

	+	−
	3210981	3210981
I.	37578	
IV.	1927	
V.	2585	
somme +	42090	
II.		2813267
III.		2091879
somme —		4905146
somme +		42090
$\Delta^4 b$ =		—4863056

log. $\Delta^4 b = 3{,}6869093 - 10 -$

log. $d^3 N = 8{,}3724842 - 20 -$

Pour

Pour $\Delta^5 a$

	+		−
	43210987		3210987
III.	2812581	I.	65160
IV.	1407618	II.	148903
V.	1149	XI.	302903
VI.	2144496	XII.	172017
VII.	1071237	XIII.	173215
VIII.	262314	XIV.	230735
IX.	5346	XV.	133399
X.	3715987	XVII.	152479
XVI.	3627355	XVIII.	255816
XXI.	4142	XIX.	232300
XXII.	3490176	XX.	115414
1 somme	18542401	XXIII.	113360
Term. dépend. de dO.		2de som. =	-2095701
I.	180	Term. dép. de dO.	
III.	79	II.	5090
VII.	183	IV.	1293
VIII.	316	V.	2585
IX.	278	VII.	4483
XI.	140	X.	4372
3me somme	1176	4me som.	— 17823
som. tot.	+ 18543577	som. tot.	— 2113524
som. tot.	— 2113524		
$\Delta^5 a =$	+ 16430053		

$\log. \Delta^5 a = 4{,}2156390 - 10 +$

$\log. d^4 M = 8{,}9012139 - 20 +$

Pour $\Delta^5 b$

	+		—
	1098765		1098765
I.	15221	III.	1529166
II.	122553	IV.	3389402
VII.	4189	V.	2486566
VIII.	3115	VI.	56
+	145078	—	7405190
		+	145078

$\Delta^5 b = - 7260112$

Pour $\Delta^6 b$

	+		—
	876543		09876543
II.	82737	I	331
III.	166536	V.	4605818
IV.	184564	VI.	5036125
X.	2846	VII.	3611836
XI.	6308	VIII.	27
XII.	4628	IX.	228
XIV.	1	—	13254365
XV.	1	+	447621
+	447621		

$\Delta^6 b = - 12806744$

$\log. \Delta^6 b = 0{,}1074387 - 10 -$

Calcul pour l'Étoile ε du Dragon.

Époque 1760.

$a = -62°47'0'',0 \qquad b = 69°39'33'',0 \qquad O = 23°28'16'',67$

Pour Δa

I.	+ 46,23457
II.	− 48,15783
Diff.	− 1,92326
Inég.	= −0,07534
Δa	= −1,99860
log. Δa	= 0,3007259 −
log. M	= 4,9863008 − 10 −

Pour $\Delta^2 a$

	+
	7654321
I.	32443
II.	179231
	+ 211674
	−
III.	239984
IV.	6577343
	− 6817327
	+ 211674
$\Delta^2 a$	= − 6605653
log. $\Delta^2 a$	= 7,8199158 − 10 −
log. dM	= 2,5054907 − 10 −

Pour Δb

log. Δb = 0,9629285 +

Δb = + 9,181814

log. N = 5,6485034 − 10 +

Pour $\Delta^2 b$

	6543210
I.	− 341724
II.	− 1729874
	− 2071598
log. $\Delta^2 b$	= 6,3163055 − 10 −
log dN	= 1,0018804 − 10 −

Pour $\Delta^3 a$

	+		−
	3210987		43210987
I.	17863	III.	1207
II.	489581	V.	655531
IV.	1258	VI.	7931792
VII.	45213	VIII.	15795487
IX.	1483968	som.	− 22346134
som. + =	2037883	som. +	2037883
		$\Delta^3 a$ =	− 22346134

log $\Delta^3 a$ = 4,3492024 − 10 −

log. $d^2 M$ = 9,0347773 − 20 −

Pour $\Delta^3 b$

	3210987
II.	− 240
III.	− 8620
IV.	− 5717479
somme =	− 5726339
I.	+ 12876
Δb =	− 5713463
log. $\Delta^3 b$ =	3,7568994 − 10 −
log. $d^2 N$ =	8,4424743 − 20 −

Pour

Pour $\Delta^4 a$

	+		−
	0987654		10987654
I.	18525	III.	236140
III.	225	IV.	2157321
VII.	22185	V.	3793312
VIII.	448310	VI.	3249932
IX.	1069132	X.	2683230
XI.	4092779	XIII.	505
XII.	7319	XVI.	16569
XIV.	176360	XIX.	5
XV.	88560	2 som.	12137014
XVII.	19	1 som	+ 5923929
XVIII.	515	$\Delta^4 a =$	− 6213085
1 som.	5923929		

log. $\Delta^4 a = 0.7933072 - 10$ —
log. $d^3 M = 5.4788821 - 20$ —

Pour $\Delta^5 a$

	+		−
	7654321		7654321
I.	123	III.	75613
II.	8898	IV.	43003
VIII.	244918	V.	4
XI.	21311	VI.	2072336
XII.	4468	VII.	910970
XIII.	438061	IX.	836
XIV.	513507	X.	1560952
XV.	146650	XVI.	1465884
XVII.	81582	XXI.	24122
XVIII.	202211	XXII.	746050
XIX.	3931550	2.som.	— 6899770
XX.	1481898		
XXIII.	1400813		
1.som.	+ 8475990		

Pour $\Delta^4 b$

	+		−
	0987654		0987654
I.	162	II.	85475
IV.	96	III.	1934154
V.	63837	2. som.	2019629
VI.	14	1. som.	+ 64110
VII.	1	$\Delta^4 b =$	− 1955519
1. som.	+ 64110		

log. $\Delta^4 b = 0.2912620 - 10$ —
log. $d^3 N = 4.9768369$

Pour $\Delta^5 b$

	+		−
	6543210		6543210
I.	8	III.	2825083
II.	32208	IV.	385537
VII.	12725	V.	5377690
VIII.	287937	VI.	24
IX.	1	XI.	1
X.	896	2. som.	8588335
1. som.	333775	1.som.	+ 333775
		$\Delta^5 b =$	− 8254560

log. $\Delta^5 b = 6.9166939 - 10$ —
log $d^4 N = 1.6022688 - 10$ —

Pour $\Delta^6 b$

	+
	3210987
II.	267
III.	266126
IV.	18159
VII.	1475312
XI.	7174
XII.	100072
XIV.	22
XV.	505
1. som.	+ 1867637

Termes

Termes dependans de dO	
II.	35154
IV.	32116
V.	56471
VI.	48382
X.	39945
XIII.	248
XIV.	10
XV.	124
3me som. +	212450
som. tot. +	8688440
som. tot. —	6983948
$\Delta^5 a$ = +	1704492

Termes dependans de dO	
I.	276
III.	3
VII.	330
VIII.	6674
IX.	15916
XI.	60929
XII.	1
XVI.	23
XVIII.	26
4me som. —	84178
som. totale —	6983948

log. $\Delta^5 a$ = 7.2315950 — 20 +
log. Δ^4M = 1.9171699 — 20 +

—	
V.	3185639
VI.	133993
IX.	599
X.	52571
XVII.	6
XVIII.	61
2 de som. —	3372869
1 re som. +	1867637
$\Delta^6 b$ = —	1505232
log. $\Delta^6 b$ = 3. 1776035 — 20 —	

Posant $\frac{\Delta^4 a}{24} = \varkappa$; $\frac{\Delta^5 a}{120} = \lambda$; $\frac{\Delta^4 b}{24} = \eta$; $\frac{\Delta^5 b}{120} = \theta$; $\frac{\Delta^6 b}{720} = \tau$; on aura

$$S = \alpha m \pm \beta m^2 + \gamma m^3 \pm \varkappa m^4 + \lambda m^5 \; . \; . \; . \; .$$

$$\Sigma = \delta m \pm \varepsilon m^2 + \zeta m^3 \pm \eta m^4 + \theta m^5 \pm \tau m^6 \; . \; . \; . \; .$$

§. 32.

De la même maniére je calculai par une éspece de curiosité jusqu' aux quatriémes différences de la formule pour l'étoile ε sur l'arc du sagittaire; ce qui forme les trois tableaux suivans, où les signes placés aprés les derniers chiffres des logarithmes, indiquent comme dans les calculs précédens, si le nombre correspondant doit se prendre positivement ou négativement.

Tab. II.

Tab. II.

Etoile polaire. Epoque 1800.			
log. α	2. 2872303 +	log. δ	1. 2912354 +
log. β	9. 7214440 — 10 +	log. ε	7. 3356487 — 10 —
log. γ	7. 2002962 — 10 +	log. ζ	4 8279208 — 10 —
log. κ	4. 6732997 — 10 +	log. η	2. 3066981 — 10 —
log. λ	2. 1364577 — 10 +	log. θ	9 7817561 — 20 —
		log. τ	7 2501062 — 20 —

ε. du Dragon. Epoque 1760.			
log. α	0. 3007259 —	log. δ	0. 9679285 +
log. β	7. 5188858 — 10 —	log. ε	6. 0152755 — 10 —
log. γ	3 5710511 — 10 —	log. ζ	2. 9787451 — 10 —
log. κ	9. 4130960 — 20 —	log. η	8. 9110508 — 20 —
log. λ	5. 1524138 — 20 +	log. θ	4. 8375127 — 20 —
		log. τ	0. 3202710 — 20 —

ε. sur l'arc du Sagittaire Epoque 1750			
log. α	1. 7776783 +	log. δ	9. 8223894 — 10 +
log. β	6. 0906834 — 10 —	log. ε	7. 4644907 — 10 +
log. γ	3. 5213480 — 10 —	log. ζ	2 3133895 — 10 —
log. κ	8 7306647 — 20 +	log. η	9. 4552357 — 20 —

En conséquence des raisons deja citées, j'ai négligé les quatriémes differences dans le calcul des formules pour les vingt étoiles, qui vont suivre, et dont les douze premiéres, prises du catalogue de l'Astronomie de M. *de la Lande*, ont pour époque 1750: mais les huit derniéres, tirées de celui de *Bradley* inseré dans les Ephémerides de *Vienne*, se rapportent à l'Epoque 1760. La Déclinaison de 37. *du Sextant* a été supposée telle, qu'elle résulte de mes propres Observations, savoir de 7° 37′ 50″, ou d'une Minute 0″ plus grande qu'elle n'est marquée dans le

le dernier catalogue, ou par faute d'impression ou par erreur du calcul. Cette correction a été bien verifiée par la comparaison de la dite étoile avec la 38. de la même constellation, qui en est si près, et dont je trouvai la position exacte. L'étoile *d* de Cassiopée est la 376. du catalogue, dans lequel par faute d'impression elle est nommée ϑ, de même que dans les tables d'Aberration et de Nutation de *M. Mezger.* Dans la formule pour *Arcturus* je tiens compte de son mouvement propre, en le supposant de — 1″, 42 en Ascension droite et de — 2″,3 en Déclinaison par an. Quant à l'usage de ces formules, il sera éclairci dans la suite par différens exemples.

Tab. III.

Epoque 1750.

I. θ. sur la queue de la Baleine.

log. α	1.6544583		+	log. δ	1.2811748		+
log. β	5.5721487	— 10	—	log. ε	6.8513241	— 10	—
log. γ	3.1191371	— 10	+	log. ζ	3.1772463	— 10	—

II. ζ. du grand Chien.

log. α	1.5390100		+	log. δ	9.9730515	— 10	—
log. β	5.3484343	— 10	+	log. ε	7.2253173	— 10	—
log. γ	2.2572192	— 10	—	log. ζ	1.8952200	— 10	+

III. Sirius.

log. α	1.6054999		+	log. δ	0.4741071		—
log. β	5.6339268	— 10	—	log. ε	7.2866569	— 10	—
log. γ	2.4823027	— 10	—	log. ζ	2.4010574	— 10	+

IV. δ de la grande Ourse

log. α	1.6603281		+	log. δ	1.3026545		—
log. β	7.5513678	— 10	—	log. ε	5.8175009	— 10	+
log. γ	3.8585374	— 10	+	log. ζ	3.2122486	— 10	+

VI.

V. Arcturus.

log. α	1.6113684		+	log. δ	1.2899678		—
log. β	5.7425719	— 10	—	log. ε	7.0246131	— 10	+
log. γ	3.1504094	— 10	+	log. ζ	3.0309158	— 10	+

VI. β de la petite Ourse suivante.

log. α	0.7425759		—	log. δ	1.1675325		—
log. β	7.9195940	— 10	+	log. ε	6.1927936	— 10	—
log. γ	4.3404898	— 10	—	log. ζ	3.2706680	— 10	+

VII. α de la Couronne boréale.

log. α	1.5798819		+	log. δ	1.1013084		—
log. β	5.5030404	— 10	+	log. ε	7.1648224	— 10	+
log. γ	2.6498411	— 10	+	log. ζ	2.8369784	— 10	+

VIII. Θ au génou d'Hercule.

log. α	1.4897768		+	log. δ	0.0328734		—
log. β	5.8192520	— 10	+	log. ε	7.1769639	— 10	+
log. γ	2.2968150	— 10	—	log. ζ	1.3881338	— 10	+

IX. α de la Lyre.

log. α	1.4810734		+	log. δ	0.3957972		+
log. β	4.7131544	— 10	—	log. ε	7.1635709	— 10	+
log. γ	2.2666776	— 10	—	log. ζ	2.1047118	— 10	—

X. 1. μ sur l'Arc du Sagittaire.

log. α	1.7316293		+	log. δ	9.0143464		—
log. β	5.1071638	— 10	+	log. ε	7.4188900	— 10	+
log. γ	3.2695339	— 10	—	log. ζ	1.6916902	— 10	—

XI. γ de Cephée.

log. α	1.5466500	+	log. δ	1.2987787	+
log. β	7.6705888 — 10	+	log. ε	6.2830831 — 10	+
log. γ	4.2946821 — 10	+	log. ζ	2.8859072 — 10	—

XII. β de Cassiopée.

log. α	1.6589652	+	log. δ	1.3026228	+
log. β	7.5411350 — 10	+	log. ε	4.2008327 — 10	+
log. γ	3.8291470 — 10	+	log. ζ	3.2085461 — 10	—

Epoque 1760.

I. 37. du Sextant.

log. α	1.6734820	+	log. δ	1.2710100	—
log. β	6.7867446 — 10	—	log. ε	6.9087362 — 10	—
log. γ	3.0765214 — 10	+	log. ζ	3.2354360 — 10	+

II. κ du Dragon.

log. α	1.6048051	+	log. δ	1.3004632	—
log. β	7.6754484 — 10	—	log. ε	6.3697755 — 10	+
log. γ	4.1800310 — 10	+	log. ζ	3.0447050 — 10	+

III. C. du Dragon.

log. α	1.2445183	+	log. δ	0.5200633	+
log. β	6.3375164 — 10	—	log. ε	6.9225576 — 10	+
log. γ	1.6253021 — 10	+	log. ζ	1.9249662 — 10	—

IV. o. du Dragon.

log. α	1.1250126	+	log. δ	0.6174302	+
log. β	6.6505028 — 10	—	log. ε	6.7974691 — 10	+
log. γ	2.8215073 — 10	—	log. ζ	2.2709271 — 10	—

V. κ. du Cigne.

log. α	1.3194544	+	log. δ	0.7900551	+
log. β	6.4707757 — 10	—	log. ε	6.9799637 — 10	+
log. γ	2.6495833 — 10	—	log. ζ	2.3433559 — 10	—

VI. ξ. du Dragon.

log. α	0.6980761	+	log. δ	1.0670395	+
log. β	7.3897493 — 10	—	log. ε	6.2798871 — 10	+
log. γ	3.5033915 — 10	—	log. ζ	2.8460611 — 10	—

VII.

VII. 2 π du Cigne.

log. α	1.5199930		+		log. δ	1.2132858			+
log. β	7.0557806	— 10	+		log. ε	6.4608139	— 10		+
log. γ	3.2571150	— 10	+		log. ζ	2.8039882	— 10		—

VIII. *d* de Cassiopée.

log. α	1.5909619	— 10	+		log. δ	1.2939729	— 10		+
log. β	7.4107238	— 10	+		log. ε	6.5307473	— 10		+
log. γ	3.6996029	— 10	+		log. ζ	3.0068021	— 10		+

CHANGEMENS,

que la Diminution de l'Obliquité de l'Ecliptique produit sur les Courbes du *Maximum* et du *Minimum* des Variations en Ascension droite et en Déclinaison.

§. 34.

Quelque pétites que puissent être les causes, elles ne laissent pas de produire souvent des effêts sensibles; des effêts, qui leur paroissent si peu proportionels, qu'on a peine à en appercevoir la liaison. Cette these, dont la vérité se constate tous les jours dans le monde moral et politique, n'est pas moins vraie en Physique et même en Géometrie. Nous allons voir, que la diminution de l'Obliquite de l'Ecliptique de $\frac{1}{3}''$ par an ne transpose pas seulement de plusieus dégrés les points des Courbes en question, mais qu'elle en change totalement la nature et la figure, en transformant des Courbes simples, des grands cercles de la Sphère, en Courbes à double Courbure, et en ouvrant des Ovales détachées rentrantes en elles mêmes, pour en former sur la surface de la Sphère une seule Courbe, co-

 hé-

hérante dans toutes ces parties. Commençons par la Courbe du *Maximum* et *Minimum* des Variations en Ascenſion droite.

Soit donc $O = 23° \; 28' \; 20''$; $dO = 0'' 333333$; $L = 50'',4051$; $i = I$ ſec. $O = 0'',07534$ $\Delta a = L.$ [coſ. O + ſin. O. ſin. a: tang. b] $- i$; $\Delta b = L$ ſin. O. coſ. a, le tout étant calculé en parties de dégrés, et non pas comme nous faiſions dans le calcul précédent, en parties décimales du rayon. Poſons encore $2 L$ ſin. $O = h$; L coſ. $O - i = p$; cot. $O . dO = q$; $pq + 2 h dO = r$, et $\frac{1}{2} h^2 = t$; en mettant $\Delta^2 a = 0$ nous parvenons à l'équation

$$\text{tang.}\, b = \frac{-p \,\text{coſ.}\, a - q \,\text{ſin.}\, a. \pm \sqrt{(r - t \,\text{ſin.}\, 2a) \,\text{ſin}\, 2a + p^2 \,\text{coſ}\, a^2 + q^2 \,\text{ſin.}\, a^2}}{h \,\text{ſin.}\, 2a}$$

qui exprime le rapport entre les Aſcenſions droites et les Déclinaiſons des points de la Courbe du *Maximum* et du *Minimum* des Variations en Aſcenſion droite. Pour abréger les expreſſions nous appellerons cette Courbe C.

§. 35.

En examinant la marche de cette même Courbe, on trouve qu'elle envoye du Pole boréal de l'Equateur quatre branches, dont deux, paſſant par les deux points équinoxiaux pour aller au Pole auſtral, indiquent le paſſage par le *Minimum*: deux autres branches en échange, qui tournant autour du Colure des Solſtices et traverſant l'Equateur à 90° et 270° d'Aſcenſion droite, tendent pareillement au même Pole auſtral, marquent le *Maximum*. Les deux Tables qui ſuivent, pourront ſervir à ſe former une idée de la marche de ces différentes branches et à les décrire ſur la ſurface de la Sphère.

T A B. IV.

Pour les deux branches de la Courbe C qui indiquent le *Maximum* de Δa.

	a	b	b	a	
Déclinaiſ. boréale.	89° 45′	66° 29′	72° 53′	269° 45′	Déclinaiſ. auſtrale.
	89° 50′	35° 24′	78° 4′	269° 50′	
	90°. 0.	0° 0′	90° 0′	270° 0′	
Déclinaiſon auſtrale.	91°. 0.	0° 35′	65° 56′	271°. 0.	Déclinaiſon boréale.
	92. 0.	9° 42′	56° 49′	272°. 0.	
	93. 0.	15°. 17′.	51° 12′	273°. 0.	
	94. 0.	19° 31′.	47° 1′	274. 0.	
	95. 0.	23° 6′.	43° 28′	275. 0.	
	96. 0.	26. 35.	40. 0.	276. 0.	
	97. 0.	31. 44.	34. 53.	277. 0.	

TABLE V.

Pour les deux branches de la Courbe C qui indiquent le *Minimum* de Δa.

a	b	b	a	a	b	b	a
0.	0.	90°. 0′	180°	360°	0.	90° 0.	180°
10°	4° 49′	81°. 17′	190°	350°	3° 56′	81° 21′	170°
20°	9° 58′	72°. 31′	200°	340°	8° 26′	72° 49′	160°
30°	15° 6′	63°. 31′	210°	330°	12° 57′	64° 27′	150°
40°	20° 22′	54°. 26′	220°	320°	17°. 39′	56° 0.	140°
50°	30° 16′	41°. 44′	230°	310°	23°. 53′	47° 17′	130°
51° 29′	35° 12′	35°. 13′	231° 29′	301° 42′	34°. 34′	34° 57′	121° 42′
Déclinaiſon auſtrale.			Déclinaiſ. boréale.	Déclinaiſ. boréale.			Déclinaiſon auſtrale.

On voit à l'inſpection de la Table IV. qu'en tenant compte de la diminution de l'Obliquité de l'Ecliptique, le *Maximum* de la Variation en Aſcenſion droite n'arrive pas dans

dans le passage par le Colure des Solstices, mais dans une Courbe à double Courbure, qui dans le $\substack{\text{premier}\\ \text{troisieme}}$) Quart de Cercle de l'Ascension droite en l'Hémisphére $\substack{\text{boreal}\\ \text{austral}}$) ne s'écarte du dit grand Cercle de la Sphère que de 15′, ou rigoureusement de 15′ 6″ dans la région du Cercle polaire, mais qui dans le $\substack{\text{quatrieme}\\ \text{second}}$) Quart de Cercle d'Ascension droite en l'Hémisphère $\substack{\text{boreal}\\ \text{austral}}$) s'en éloigne jusqu'à 7° et quelques minutes, dans la région du Parallele de 33°$\frac{1}{2}$.

La Table V. nous instruit, que la branche de la Courbe C, laquelle indique le *Minimum* de Δa, ne s'éloigne du Colure des Equinoxes que de 51° 29′ dans le $\substack{\text{premier}\\ \text{troisieme}}$) Quart de Cercle d'Ascension droite en l'Hémisphère $\substack{\text{austral}\\ \text{boreal}}$) mais que ce détour monte à 58° 18′ dans le $\substack{\text{second}\\ \text{quatrieme}}$) Quart de Cercle en l'Hémisphère $\substack{\text{austral}\\ \text{boreal}}$), quantité qui surpasse de 3° 46′ celle de 54° 32′, que nous avons trouvée, en faisant abstraction de la diminution de l'Obliquité de l'Ecliptique. Tab. I. (ſſ. 23.)

ſſ. 36.

Considérons maintenant la Courbe que j'appellerai D, et qui répresente les endroits du ciel où arrivent les *Maxima* positifs et négatifs de la Variation en Déclinaison. L'équation $\Delta^2 b = 0$ (ſſ. 28.) se réduit à $\text{tang}\, b = \frac{f.\cot a - g}{\sin a}$; en laquelle $f = \frac{\cos O dO}{L \sin O}$; $g = \frac{L \cos O - i}{L \sin O} = \frac{p}{L \sin O}$.

Pour mieux appercevoir la différence entre cette Courbe D, et celle que nous avons appellée *A*, dont les points s'expriment par l'équation $\text{tang}\, b = \frac{-g}{\sin a}$, nous placerons ici les deux Tables VI. et VII. qui serviront non seulement à comparer ensemble les deux Courbes en question, mais aussi à les décrire sur un Globe, si l'on en avoit envie.

TAB. VI.

TAB. VI.

Pour la Courbe A en tenant compte de l'inégalité de la Précession.

a	a	b	a	a
0°.	180°.	90° 0′	180°	360°
10.	170.	85. 41.	190.	350.
20.	160.	81. 32.	200.	340.
30.	150.	77. 44.	210.	330.
40.	140.	74. 23.	220.	320.
50.	130.	71. 34.	230.	310.
60.	120.	69. 22.	240.	300.
70.	110.	67. 46.	250.	290.
80.	100.	66. 49.	260.	280.
90.	90.	66°. 29′ 37″	270.	270.
Déclinaiſ. australe			Déclinaiſ. boréale.	

La Courbe D est dans l'Hémisphère austral depuis 0° jusqu'a 359° 2′ 39″ d'Ascension droite. Depuis là elle se trouve dans l'Hémisphère boréal jusqu'a 359° 2′ 39″ d'Ascension droite, ou elle répasse dans l'Hémisphère austral.

TAB. VII.

Pour la Courbe D.

a	a	b	
180°.	0.	90°	
190°.	10°	86° 3′	
200°.	20°	81° 54′	
210°.	30°	78° 4′	
220°.	40°	74° 40′	
230°.	50°	71° 49′	
240°.	60°	69° 32′	
250°.	70°	67° 53′	
260°.	80°	66° 52′	
270°.	90°	66° 29′ 37″	
270°. 57′ 25″	90° 57′ 25″	66° 29′ 27″	*Minimum*
280°.	100°	66° 45′	
290°.	110°	67° 39′	
300°.	120°	69° 11′	
310°.	130°	71° 20′	
320°.	140°	74° 5′	
330°.	150°	77° 23′	
340°.	160°	81° 8′	
350°.	170°	85° 14′	
358° 5′ 15″	178° 5′ 15″	88° 20′ 18″	Maximum
358° 30′	178° 30′	88° 12′	
359°.	179°.	80° 14′	
359°. 2′ 39″	179° 2′ 39″	0° 0′ 0″	Passage par l'équateur.
359. 30′	179° 30′	89° 46′	

L'effèt de l'inégalité de la Précession des Equinoxes sur la Courbe A est le plus sensible dans le Colure des Solstices, où la Déclinaison du point correspondant de la Courbe

Courbe A n'est que de 66° 29′ 37″, au lieu des 66° 31′ 40″, qu'on trouveroit par l'équation tang $b = \frac{\cot o}{\sin a}$ en négligeant la dite inégalité. Quant à ce qui regarde la Courbe D, elle part du Pole austral à 0° d'Ascension droite, dans l'espace compris par la Courbe A, en suivant une route asséz voisine de celle de la dite Courbe, qu'elle coupe dans le Colure du Solstice d'Eté pour en sortir. Depuis cette intersection elle embrasse encore d'asséz près cette Courbe A, et à 170° d'Ascension droite leurs points ne sont encore éloignés que de 27′. Parvenue à 178° 5′ 15″ d'Ascension droite, sa Déclinaison = 88° 20′ 18″ est un *Maximum*, elle commence à monter vers le Nord, en laissant une ouverture de 1° 39′ 42″ entre elle et le Pole austral. Elle coupe l'Equateur à 179° 2′ 39″ d'Ascension droite et s'approche rapidement du Pole boréal, qu'elle atteint en même temps que le Colure des Equinoxes. Autour de ce Pole elle décrit une route semblable â celle qu'elle a suivie autour du Pole austral, et sa Déclinaison étant encore une fois parvenue à son *Maximum* vers 3·8° 5′ 15″ d'Ascension droite, elle laisse encore entre elle et le Pole boréal une ouverture de la même grandeur qu'étoit celle près du Pole austral. En retournant maintenant vers le Sud, elle coupe l'Equateur pour la séconde fois à 359° 2′ 39″ d'Ascension droite, et s'approche de nouveau rapidement du Pole austral, où elle arrive en même temps que dans le Colure des Equinoxes.

De tout ce que nous venons de voir, il s'ensuit, que les *Maxima* de la Variation en Déclinaison, dont l'un étant négatif peut être appelle un *Minimum*, arrivent toujours avant le passage par le Colure des Equinoxes, et par

par rapport aux étoiles autour du Pole de l'Ecliptique, avant que d'entrer ou de sortir de la Courbe A, où l'on $a \Delta a = 0$.

§. 37.

Le *Maximum* et le *Minimum* de tang b. Tab. VII. ont été determinés par les deux équations

$$\cos 2a = \frac{-3\varkappa^2 \pm \sqrt{1-8\varkappa^2}}{1+\varkappa^2} \text{ et } \sin 2a = \frac{\varkappa}{1+\varkappa^2}\left[3 \pm \sqrt{1-8\varkappa^2}\right]$$

en les quelles $\varkappa$ est $= \frac{f}{g}$. Une seule équation nous auroit laissé dans le doute par rapport aux choix d'entre les angles $2a$ ou a, puisque chaque sinus ou cosinus répond à plusieurs arcs de cercle, plus ou moins grands que la Périphérie. Ce n'est qu'en résolvant les deux équations, qu'on distingue aisément les arcs qu'il faut choisir, de ceux qu'il faut rejetter. Je suppose, que le calcul de la Tab. VII. dévoit naturellement commencer par la détermination de ces points remarquables de la Courbe.

§. 38.

Si O ou l'Obliquité de l'Ecliptique étoit constante, une étoile renfermée dans le pétit cercle, qui répresente la route du Pole de l'Equateur autour de celui de l'Ecliptique, ne pouroit jamais entrer dans le Colure des Equinoxes (§. 20.). Mais par l'effet du mouvement de l'Ecliptique il arrive, que l'etendue de ce pétit cercle va maintenant en diminuant, et que telle étoile $\left(\frac{\text{boréale}}{\text{australe}}\right)$, qui sans le dit mouvement devoit toujours rester dans l'hémisphère du Colure du Solstice d'$\left(\frac{\text{hyver}}{\text{été}}\right)$, passe dans la suite des siécles par le Colure des Equinoxes dans l'hemisphère du Colure du Sol-

Solstice d'$\frac{\acute{e}t\acute{e}}{\textit{hyver}}$), pour rentrer après nombre de siécles, quand l'obliquité de l'Ecliptique ira en augmentant, dans le même espace, où elle ne fera que des oscillations en Ascension droite.

§. 39.

Je passe différentes réflexions qui se présentent ici, en observant encore que la déscription de ces Courbes C et D sur un globe ne nous servira pas seulement à rendre nos idées plus nettes et plus distinctes, en nous procurant une connoissance intuitive de toute cette matière, mais que ces Courbes nous feront aussi sans calcul distinguer les étoiles, pour les quelles les secondes différences de leurs variations en Ascension droite ou en Déclinaison peuvent être supposées = o, et pour lesquelles on peut employer leurs variations annuelles ou décennales au moment de l'Epoque pendant un grand nombre d'années, sans craindre que le calcul ne fût pas assés rigoureux à cause des secondes différences négligées. Elles serviront aussi à nous guider en quelque façon dans le calcul des formules numériques, telles que celles de la Tab. III. (§. 33.) en nous faisant appercevoir les fautes qui peuvent s'y glisser, et à nous faire porter un jugement préalable par rapport à la marche de ces variations sans aucun calcul précédent. C'est ainsi qu'en considerant la Courbe C déssinée sur un globe céléste, on verra par exemple d'abord, que *Sirius* en 1750 avoit déja passé son *Maximum* de variation en Ascension droite, et que par conséquent cette variation doit aller en diminuant, et non pas en augmentant, comme on le trouve marqué erronément dans le Catalogue, calculé

sur

sur des formules moins exactes. En échange l'étoile ζ du grand Chien approche maintenant encore de la branche de la Courbe C en question; sa dite variation doit donc aller en augmentant, et non pas en diminuant, comme le Catalogue l'annonce avec un manque de précision et d'exactitude.

APPLICATION DES FORMULES précédentes à différens exemples.

§. 40.

Vérifions d'abord les formules pour l'étoile polaire, en cherchant l'Ascension droite et la Déclinaison de cette étoile pour 1750. Dans ce cas, en supposant m toujours positive, les termes βm^2, κm^4, εm^2, ηm^4, doivent se prendre avec les signes contraires, puisque le moment donné précède l'Epoque 1800, pour laquelle la formule fut composée. Nous trouvons en posant $m = 50$.

Pour l'Ascension droite

$+\alpha m = +9687'',25$	$-\beta m^2 = -1316,39$
$+\gamma m^3 = +198,25$	$-\kappa m^4 = -29,46$
$+\lambda m^5 = +4,28$	Somme $= -1345,85$
Somme $= +9889.78$	
Somme $= -1345,85$	

S $= -8543,93 = 2°\,22'\,23''.9 =$ Mouv. en Asc. dr. depuis 1750 jusqu'à 1800,

13. 3. 19. 7 = Asc. droite en 1800. (§. 14)

10° 40′ 55″.8 = Asc. dr. en 1750. par la formule

10. 40. 56. 0 = Asc. dr. en 1750 donnée par le Catalogue

0″,2 = Différence

Pour la Déclinaison.

$+\delta m$	$=+977'',700$	$+\zeta m^3$	$=-0,842$
$-\varepsilon m^2$	$=+\quad 5,415$	$+\theta m^5$	$=-0.019$
$-\eta m^4$	$=+\quad 0,127$	Somme	$=-0,861$
Somme	$=+983'',242$		
Somme	$=-\quad 0,861$		

$\Sigma = 982'',38 = 0^\circ\ 16'\ 22'',38$ = Mouv. en Déc. depuis 1750 jusqu'à 1800.

88 14 24, 77 = Déclin. en 1800. (ſ. 14)

87° 58′ 2″,39 = Décl. 1750 trouvée par la formule

87 58 2, 40 = Décl. 1750. donnée par le Catalogue

0, 01 = Différence.

Cet accord justifiant bien nos calculs, nous allons voir quelle sera l'Ascension droite et la Déclinaison rigoureuse de cette étoile polaire au commencement de l'année 1850. On Trouve

Pour l'Ascension droite

$+\alpha m = +9687'',25$

$+\beta m^2 = +1316,\ 39$

$+\gamma m^3 = +\ 198,\ 25$

$+\kappa m^4 = +\ 29,\ 46$

$+\lambda m^5 = +\ 4,\ 28$

$S = +11235'',63 = 3^\circ\ 7'\ 15'',63$

Asc. droite 1800 $= 13\ 3\ 19,\ 7$

Asc. droite 1850 $= 16.\ 10\ 35,\ 3$

Pour la Déclinaison

$+\delta m = +977'',700$

$+\varepsilon m^2 = -5,415$

$+\zeta m^3 = -0,842$

$+\eta m^4 = -0,127$

$+\theta m^5 = -0.019$

Somme $= -6,403$

$\delta m = +977,7$

$\Sigma = +971'',3 = 16'\ 11''.3$

Décl. 1800 $= 88^\circ\ 14'\ 24''.8$

Déclin. 1850 $= 88^\circ\ 30'\ 36''.1$

§. 41.

§. 41.

Cherchons la Variation *annuelle* en Ascension droite pour cette même étoile polaire. En mettant dans la série

$$\Delta a + m\,\Delta^2 a + \frac{m^2}{2}\,\Delta^3 a + \frac{m^3}{6}\,\Delta^4 a + \frac{m^4\,\Delta^5 a}{24} \ldots = \alpha + 2\beta m + 3\gamma m^2 + 4\kappa m^3 + 5\lambda m^4 \ldots$$

$m = 50$, nous aurons en supposant *m positive*, parceque le moment donné est postérieur à l'Epoque 1800

α =	+ 193″,7449
$2\beta m$ =	52, 6555
$3\gamma m^2$ =	11, 8948
$4\kappa m^3$ =	2, 3565
$5\lambda m^4$ =	0, 4278
Somm. =	261″,0795 = 4′ 21″,08

Cette Variation *annuelle* augmente donc dans ces 50 années de 1′ 7″,3 à une dixième partie de seconde près. Pour la trouver en 1750 on prendra m négativement = — 50; ou ce qui revient au même, on changera les signes du second et quatrième terme; ce qui donnera pour cette année Δa = 206″,067 — 55,012 = 151″,05 = 2′ 31″,05

La Variation *annuelle* en Déclinaison pour cette même année 1750, s'obtient ainsi, en employant la série

$$\delta + 2\varepsilon m + 3\zeta m^2 + 4\eta m^3 + 5\theta m^4 + 6\tau m^5 \ldots = \Delta b$$

$+\delta$ =	+ 19, 55399	$+ 3\zeta m^2$ =	— 0,05046
$-2\varepsilon m$ =	0, 21670	$+ 5\theta m^4$ =	— 0,00189
$-4\eta m^3$ =	0, 01013		— 0,05235
$-6\tau m^5$ =	0, 00033		
Somme =	+ 19, 78115		
	— 0, 05235		
	+ 19″,7288 = Δb en 1750, ce qui fait 3′ 17″,288 en dix ans.		

§. 42

§. 42.

Pour trouver les secondes différences ou les changemens annuels de la Variation en Ascension droite m années après ou avant l'époque, on employera la série

$$\Delta^2 a + m\Delta^3 a + \frac{m^2}{2}\Delta^4 a + \frac{m^3}{6}\Delta^5 a \ldots = 2\beta + 6\gamma m + 12\varkappa m^2 + 20\lambda m^3 \ldots$$

qui pour l'étoile polaire en 1850 nous donnera:

$$\begin{array}{ll} +\ 2\beta & = 1'',05311 \\ +\ 6\gamma m & = 0,\ 47579 \\ +\ 12\varkappa m^2 & = 0.\ 14139 \\ +\ 20\lambda m^3 & = 0.\ 03423 \\ \hline 1,\ 70 & = \Delta^2 a \text{ en } 1850. \end{array}$$

Enfin les différences troisièmes ou $\Delta^3 a$ après ou avant le même nombre d'années à compter depuis l'époque, s'expriment par la série

$$\Delta^3 a + m\Delta^4 a + \frac{m^2}{2}\Delta^5 a \ldots = 6\gamma + 24\varkappa m + 60\lambda m^2 \ldots$$

par laquelle nous obtenons pour la même étoile en 1850 $\Delta^3 a = 0'',017$

Il en est exactement de même du calcul des secondes et troisièmes différences de la Variation en Déclinaison, en substituant pour β, γ, $\varkappa$, λ, les lettres ε, ζ, η et θ. Au reste l'usage, qu'on peut faire de ces différences, pour déterminer les Ascensions droites et Déclinaisons d'une étoile pour plusieurs années, qui précédent ou suivent celle pour laquelle on a fait le calcul par les formules données en Tab. III., se présente de lui même, c'est pourquoi je ne m'y arrêterai pas.

§. 43.

Remarquons ici, que Δa n'est pas dans la rigueur la variation annuelle d'une étoile en Ascension droite, mais seu-

seulement l'arc, qu'elle iroit parcourir par an, dans la supposition que son mouvement fût uniforme, et tel qu'il est au commencement de l'année. L'expression exacte de la dite variation *annuelle* est $\alpha+\beta+\gamma\,.. = \Delta a + \frac{1}{2}\Delta^2 a + \frac{1}{6}\Delta^3 a ...$ ou pour la variation *décennale* $10\,\alpha + 100\,\beta + 1000\,\gamma$ . . ce qu'on apperçoit aisément, en mettant dans la formule $\alpha m + \beta m^2 + \gamma m^3 = S$ la lettre $m = 1$ ou $= 10$. Voyons par exemple, à combien monteroit l'erreur de cette supposition du mouvement uniforme de l'étoile polaire depuis 1850 jusqu'à 1860. Cette erreur étant $= 100\,\beta + 1000\gamma$ on a

$$100\,\beta = 50\,\Delta^2 a = 50 \,.\, 1,70 = 85'',00$$
$$1000\,\gamma = \frac{1000\,\Delta^3 a}{6} = \frac{17}{6} = \underline{2,\ 83}$$
$$87'',83 = \text{à la correction de}$$

la supposition du mouvement uniforme depuis 1850 — 1860. Depuis 1850 — 1851 la même correction ne seroit que de 0'',853, mais elle croît dans un rapport plus grand que celui du quarré du temps, c'est pourquoi elle est plus de cent fois plus grande dans la variation décennale que dans la variation annuelle. On trouve aussi qu'en 1800 la dite correction de la variation *annuelle* en ascension droite ne monte encore qu'à 0'',53 et à 54'',24 pour la variation *décennale*. Elle augmentera donc depuis 1800 jusqu'à 1850 dans un rapport plus grand que celui de 10 à 16.

§. 44.

Il s'ensuit de tout cela, que pour réprésenter la variation de l'étoile polaire en Ascension droite pendant une seule année avec la précision de 0'',1, on ne sauroit actuellement négliger le second terme de la série S, et qu'il faut même dans le calcul de cette variation pour plus de cinq ans, employer les troisièmes différences ou le terme γm^3 de

la

la dite série. Voyons maintenant, à combien monte cette correction dans le calcul des variations *décennales* en Ascension droite et en Déclinaison pour quelques autres étoiles des catalogues.

La correction expliquée de la variation *décennale* en Ascension droite est pour l'étoile

	κ du Dragon = — 0″,474
δ de la grande Ourse = — 0″,356	ε du Dragon = — 0,330
β de la petite Ourse = — 0,831	ζ du Dragon = — 0,245
γ de Cephée = + 0,468	2π du Cigne = + 0,114
β de Caſsiopée = + 0,348	d de Caſsiopée = + 0,257

La correction de la variation *décennale* en Déclinaison exprimée par 1000 est pour l'étoile

Polaire = — 0″,217	α de la Lyre = + 0″ 146
Sirius = — 0, 193	1μ sur l'arc du Sagitt: = + 0, 262
Arcturus = + 0,106	ζ du grand Chien = — 0, 168
θ au génou	α de la Couronne boréale = + 0, 146
d'Hercule = + 0,150	ε sur l'arc du Sagitt. = + 0, 291

j'ai supposé, qu'on cherche ces variations pour les 10 ans qui suivent l'époque. La correction seroit la même pour les dix années qui la précédent; ce ne sera que son signe qui changera.

Puisque pendant environ deux cent ans toutes ces corrections croiſſent à très-peu-près comme le quarré du temps, il est évident, qu'on s'expose déja dans le temps où nous sommes à des erreurs sensibles, en se servant encore des variations annuelles calculées pour l'époque 1760 dans le catalogue de *Bradley*. Par exemple cette correction de la variation en Déclinaison pour ε du Sagittaire monte à 3″8 en 1796 et à 4″,7 en 1800. Pour une étoile qui seroit à la fois très-près du Pole et dans le voisinage du Colure des Solstices,

ces, on trouveroit les corrections bien plus importantes.

Mais en se servant des valeurs des variations décennales, recalculées après chaque vingtaine ou trentaine d'années, comme on les trouve dans le Catalogue de l'Astronomie de M. *de la Lande*, Edit. II. on n'a aucune erreur sensible à craindre dans la Réduction des étoiles; pourvu qu'on fasse attention de n'employer par exemple la Variation décennale d'une étoile en 1750, que pour la dixaine d'années entre 1745 et 1755, celle qui a lieu en 1760 pour l'intervalle entre 1755 et 1765 etc. Car la variation d'une étoile en ascension droite étant rigoureusement pour les cinq ans qui suivent l'époque $= 5\alpha + 25\beta + 125\gamma$, et pour les cinq ans qui la précèdent $= 5\alpha - 25\beta + 125\gamma$, la variation totale dans ces dix années sera $= 10\alpha + 250\gamma = S$, qu'on peut mettre $= 10\alpha = 10\Delta a$, puisque le second terme ou 250γ est tout-à fait insensible, si j'en excepte peut être la seule polaire, où il monte à $0'',39$ en 1800. L'erreur unique qui reste, en faisant de cette manière la réduction, se rencontre dans la variation des cinq années premieres en partant de l'Epoque, par exemple dans la variation depuis 1750 jusqu'à 1755, dont pourtant la valeur $= + 25\beta$, n'étant que le Quart de celle qu'on voit dans le Tableau précédent, peut etre regardée comme tout-à-fait insensible, puisqu'elle ne croit pas avec le temps: ce qui arriveroit, si dans le calcul de la réduction la même Variation décennale étoit toujours employée pour plusieurs dixaines d'années qui suivent ou précédent, celle pour laquelle elle fut calculée.

§. 45.

De ce que nous venons de dire, nous concluons encore, que l'usage d'un Catalogue d'étoiles, dans lequel on trouve

les variations décennales calculées de 20 en 20 ou de 30 en 30 ans, peut s'étendre jusqu'au triple nombre d'années qu'il embrasse. par exemple celui de l'Astronomie de *M. de la Lande* suffit pour la réduction rigoureuse des lieux des étoiles depuis 1700 jusqu'à 1850. Si α est la variation annuelle en 1750, la variation dans les 50 années précédentes sera $= 50\alpha - 50^2.\beta + 50^3.\gamma$. et dans les 50 années suivantes $= 50\alpha + 50^2.\beta + 50^3\gamma$, où l'arc total parcouru dépuis 1700 jusqu'a 1800 $= 100\alpha + 250000\gamma$, qu'on peut supposer $= 100\alpha$, puisque le second terme est insensible pour cet intervalle d'années. Qu'on démande par exemple l'Ascension droite d'une étoile en 1700. On ajoutera d'abord à l'Ascension droite pour 1750 la variation décennale pour 1775 multipliée par 5, et on aura l'Ascension droite pour 1800, dont on rétranchera la variation décennale en 1750 prise dix fois, et on aura l'Ascension droite rigoureuse pour 1700. Pour trouver cette même Ascension droite en 1850, on ajoutera à celle de 1750 la variation décennale pour 1800 multipliée par 10, et on la trouvera de cette maniere non seulement trés-rigoureusement, mais avec moins de peine qu'il ne faut à l'ordinaire pour faire une réduction, en additionnant successivement les variations décennales. C'est exactement le même calcul par rapport aux variations en Déclinaison, et pour toute autre année compriſe entre 1700 et 1850.

§. 46.

Non obstant cette remarque, qui ne me paroit pas tout-à-fait dépourvue d'interêt, par laquelle on abrège le calcul en étendant l'usage de la Table des variations; je suis pourtant porté pour donner la préference à une Table telle que la notre marquée III, qui comprendroit toutes les étoiles

étoiles du catalogue, sans occuper plus d'espace, puisque les six logarithmes peuvent se placer en autant de colonnes vis-a-vis du nom de l'étoile, elle embrasseroit un intervalle de temps bien plus étendu de 6 à 8 siecles, et son usage me paroit encore plus commode et plus général, que celui des variatinos décennales; pourvu qu'on y joigne une table, qui exprime les nombres de jours en parties décimales de l'année, afin que nous puissions exprimer de cette façon la lettre m quand le nombre des années n'est pas un nombre entier. C'est à cause de ce dernier cas, que dans le calcul numérique de la formule $S = m(\alpha \pm m\beta)$ qui à l'ordinaire est plus que suffisante, je préfererois l'usage des logarithmes à celui des nombres eux mêmes.

§. 47.

Donnons encore une preuve de l'extrême rigueur dont ces formules sont susceptibles, en joignant ici le calcul du lieu de ε. du Dragon 400 années Juliennes après l'époque 1760. On trouve en posant $m = 400$

Pour l'Ascension droite	Pour la Déclinaison
$+ \alpha m = - 799'',440$	$\varepsilon m^2 = - 16'',573$
$+ \beta m^2 = - 528,452$	$\zeta m^3 = - 6,095$
$+ \gamma m^3 = - 23,836$	$\eta m^4 = - 0,209$
$+ \nu m^4 = - 0,663$	somme $= - 22,877$
$S = - 1322'',391 = - 22'32'',39$	$\delta m = + 3672''725$

Ascension droite 1760 $= - 62°47',0'',0$ $\Sigma = + 3449'',848 = 1°0'49'',8$

 Ascen-

Ascensiondroite 2160 = − 63°9′32″,4 par la formule
Ascensiondr. 2160 = − 63 9 31 ,7 par le Calcul trigono-
Difference = + 0″.7 metrique §. 16.

Déclin. 1760 = 69°39′33″,00
Σ = 1. 0 49 . 8 ,

Décl. 2160 par la formule = 70°40′22″8
par le calcul trigonom. = 70 . 40.22,8 §. 10.
Differ. = 0°0′0″,

La source de la difference + 0″,7 insensible en elle même doit apparément se trouver dans le calcul trigonométrique,,
Pour 400 ans avant l'époque on trouveroit
Ascension droite le 21. Dec. vieux stile 1359 = − 62°43′5″,3
Déclinaison le 21. Dec. 1359. v. ſt = 68°38′9″,6

§. 48.

Ajoutons aussi quelques exemples d'autres usages de nos formules, lesquels usages pour n'ètre pas d'une utilité égale ne manquent au moins pas d'être curieux. Je parle de differentes questions sur les *Maxima* et *Minima*, qui en général paroissent meler toujours quelque chose d'attrayant dans les Problèmes proposés à leur égard.

On démande en quelle année l'étoile ε du Dragon a recommencé son Oscillation, en entrant dans la courbe A et en changeant la direction de son mouvement en Ascension droite?

Puisque dans le même moment cette étoile étoit dans sa plus grande Digression du Colure du Solstice d'Hiver, ou dans sa moindre distance possible au Colure des Équinoxes, on égalera S à un *Maximum*, ce qui conduit à l'équation $\alpha + 2\beta m + 3\gamma m^2 = 0$, ou $m = \frac{-\beta}{3\gamma}\left(1 \pm \sqrt{1 - \frac{3\alpha\gamma}{\beta^2}}\right)$.

Pui-

Puisque dans l'exemple suivant $\frac{3\alpha\gamma}{\beta^2}$ eſt une quantité négative et plus pétite que l'unité, c) nous poserons $\frac{3\alpha\gamma}{\beta^2} = \cos y$. On trouvera donc $\sqrt{(1 - \frac{3\alpha\gamma}{\beta^2})} = \sqrt{1 - \cos y} = \sqrt{2} . \sin \frac{1}{2} y$, ou $m = \frac{\beta\sqrt{2}}{3\gamma} (\sin . 45^\circ \pm \sin \frac{1}{2} y)$ ce qui donne pour les deux racines

$$m = \frac{-2\beta\sqrt{2}}{3\gamma} \sin [22^\circ\, 30'\, 0'' - \tfrac{1}{4} y] \cos [22^\circ\, 30'\, 0'' + y]$$
$$m = \frac{-2\beta\sqrt{2}}{3\gamma} \sin [22^\circ\, 30'\, 0'' + \tfrac{1}{4} y] \cos [22^\circ\, 30'\, 0'' - y]$$

dont la première est celle que nous cherchons; la seconde est à rejetter. En calculant cette valeur on trouve $\log \cos y = 9.3111267$, ou $y = 78^\circ\, 11'\, 16'',15$ et $m = -\frac{2\beta\sqrt{2}}{3\gamma} \sin 2^\circ\, 57'\, 10'',963 \cos 42^\circ\, 2'\, 49'',037 = -319,865$, où le signe indique que le moment cherché est anterieur à l'épo-

a) La méthode de résoudre les équations quadratiques, dont je me sers dans ce memoire, revient aux substitutions suivantes: Les deux racines de l'équation $\varrho^2 + p\varrho + q = 0$ étant $\varrho = \frac{-p}{2} (1 \pm \sqrt{1 - \frac{4q}{p^2}})$, la quantité $-\frac{4q}{p^2}$ calculée en nombres, eſt ou positive ou négative. Qu'elle soit d'abord négative. Si les racines de l'équation ne sont pas imaginaires, on pourra toujours supposer $\frac{4q}{p^2} = \cos y$, d'ou l'on tire les deux racines

$$m = -p\sqrt{2} . \sin (22^\circ 30' 0'' + \tfrac{1}{4} y) \cos (22^\circ 30' 0'' - \tfrac{1}{4} y)$$
$$m = -p\sqrt{2} \sin (22^\circ 30' 0'' - \tfrac{1}{4} y) \cos (22^\circ 30' 0'' + \tfrac{1}{4} y)$$

Soit maintenant $-\frac{4q}{p^2}$ une quantité positive et plus pétite que l'unité, on pourra encore l'égaler à cos y, et l'on obtiendra

$$m = -p\sqrt{2} \cos (22^\circ 30' 0'' + \tfrac{1}{4} y) \cos (22^\circ 30' 0'' - \tfrac{1}{4} y)$$
$$m = +p\sqrt{2} . \sin (22^\circ 30' 0'' + \tfrac{1}{4} y) \sin (22^\circ 30' 0'' - \tfrac{1}{4} y)$$

Ou enfin, que $-\frac{4q}{p^2}$ soit en général une quantité *positive*, plus ou moins grande que l'unité, on mettra $-\frac{4q}{p^2} = \operatorname{tang} z^2$, ce qui conduit aux deux racines

$$m = \frac{-p \cos \frac{1}{2} z^2}{\cos z} \text{ et } m = \frac{+p \sin \frac{1}{2} z^2}{\cos z}$$

à l'époque. L'étoile en question étoit donc dans la Courbe A au premiers mois de l'année 1440.

Vérifions ce calcul, en cherchant moyennant notre formule la Variation en Ascension droite et en Déclinaison pendant ces 319,865 années. On aura en négligeant les termes $\varkappa m^4$ et ηm^4, $S = -639'',28 + 337'',92 - 12'',19 = -5' 13''55$ et $\Sigma = + 2936'',94 + 10'',60 - 3'',12 = + 49' 4'',42$. En appliquant ces quantités avec les signes opposés à l'Ascension droite et à la Déclinaison pour 1760. on obtient pour le moment trouvé l'Ascension droite $= 297^\circ 18' 13'',55$ et la Déclinaison $= 68^\circ 50' 28'',58$, l'obliquité de l'Ecliptique étant alors $= 23^\circ 30' 3''.3$. Avec ces données on cherchera $\Delta a = L$ [coſ O + ſin O ſin a tg b] $- 0,0753$. Mais

L coſ O	$= + 46'',2242$
L ſin O ſin a tang b	$= - 46,\ 1453$
De ce reste	$+ 0,\ 0789$
retranchons	$- 0,\ 0753$
la Différence	$= + 0'',0036 = \Delta a$ en 1440

La moindre distance de cette étoile au Colure des Equinoxes tomba donc effectivement sur cette même année 1440 et n'étoit que de $27^\circ 18' 14''$. Observons aussi qu'en négligeant le terme γm^3, nous aurions trouvé $m = \frac{-2\beta}{\alpha} = - 302,55$ ce qui n'auroit produit qu'une différence de 17 années.

§. 49.

Cherchons en quelle année cette même étoile se trouvant dans la Courbe D, sa Variation en Déclinaison étoit un *Maximum?*

Dans

Dans le moment en question $\Delta^2 b$ devoit être $= 0$. Or en m années $\Delta^2 b$ se change en $\Delta^2 b + m\,\Delta^3 b + m^2 \frac{\Delta^4 b}{2}$ $= 2\varepsilon + 6\zeta m + 12\eta m \ldots$ Cette quantité égalée à zero nous conduit à la racine cherchée

$$m = \frac{-q}{2t}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{4pt}{q^2}}\right]$$

en laquelle $p = 2\varepsilon$; $q = 6\zeta$; et $t = 12\eta$. Posons encore $\frac{4pt}{q} =$ coſ y, nous aurons $y = 75^\circ\, 37'\, 44'',7$, $\frac{1}{4}y = 18^\circ\, 54'\, 26'',2$

et $m = \frac{-q\sqrt{2}}{t}$ ſin $[22^\circ\, 30'\, 0'' - \frac{1}{4}y]$ coſ $[22^\circ\, 30'\, 0'' + \frac{1}{4}y]$

$= \frac{-q\sqrt{2}}{t}$ ſin $3^\circ\, 35'\, 33'',826$ coſ $41^\circ\, 24'\, 26'',17$

ou enfin $= -388,4$ Années avant l'Epoque, ce qui tombe sur le mois d'Août 1371.

En effêt, en employant les quatrièmes différences, on trouvera pour le dit intervalle de temps

$S = -776'',25 + 498'',24 - 21'',82 + 0'',59 = -299'',24$
et $\Sigma = 3566'',00 + 15'',63 - 5'',58 + 0'',19 = +59'\,36''\,24$
d'où l'on tire pour le mois d'Août en 1371
Ascension droite $= 297^\circ\, 17'\, 59'',2 = -62^\circ\, 42'\, 0'',8$
Déclinaison $= 68^\circ\, 39'\, 56'',76$
l'Obliquité de l'Écliptique étant alors $= 23^\circ\, 30'\, 29'',5$
Avec ces données on trouve encore $\Delta a = +0'',40260$
$\Delta b = +9'',21424$, $\log M = \log \frac{\Delta a}{\varrho} = 4,2904487 +$ et

$+$ L coſ O dO coſ $a = -0'',00034260$
$-$ L ſin O ſin a. M $= +0'',00034873$

$\Delta^2 b = +0'',00000613$

Notre étoile entra donc dans la Courbe D $68\frac{1}{2}$ années plûtot que dans la Courbe A, différence, qui, comme nous avons vu ci dessûs, est un effêt dû la diminution de l'obliquité de l'Ecliptique. Si nous eussions négligé le terme

$12\eta m$,

$12\eta m^2$, nous aurions trouvé $m = \frac{-\epsilon}{3\zeta} = -362,$[illegible] ou 26 années de trop peu.

$\mathfrak{S}$. 50.

En quelle année l'étoile ϵ sur l'Arc du Sagittaire étoit elle précisement dans son *Maximum* de Déclinaison, ou dans le Colure des Solstices?

A l'époque du Catalogue elle en étoit déjà éloignée de $1° 53' 40'',0 = 6820'',6$. Égalons donc $\alpha m + \beta m^2 = -6829',0 - S$, en prenant la quantité S negativement, puisqu'on cherche un intervalle de temps anterieur à l'époque. La racine qu'on cherche sera $m = \frac{\alpha}{2\beta}\left[-1 + \sqrt{1 + \frac{4\beta S}{\alpha^2}}\right]$ et en posant $\frac{4\beta S}{\alpha^2} = \text{tang}\, z^2$ ce qu'on peut faire, cette quantité étant positive, on aura

$$m = \frac{\alpha}{2\beta}[\text{ſec}\, z - 1] = \frac{\alpha\, \text{ſin}\, \frac{1}{2} z^2}{\beta\, \text{coſ}\, z}$$

Mais $z = 1° 45' 10'',79$, donc $m = \frac{\alpha\, [\text{ſin}\, 0° 52' 35'',395]^2}{\beta\, \text{coſ}\, 1° 45' 11''} = -113,86$
Années

Autre Solution. Puisque b doit être au *Maximum*, on mettra

$$\Delta b + m\, \Delta^2 b + m^2 \frac{\Delta^3 b}{2} \ldots = \delta + 2\epsilon m + 3\zeta m^2 = 0,$$ ce qui donne la racine

$$m = \frac{\epsilon}{3\zeta}\left[-1 + \sqrt{1 - \frac{3\delta\zeta}{\epsilon^2}}\right]$$

La quantité $-\frac{3\delta\zeta}{\epsilon^2}$ étant encore positive on la supposera pareillement $= \text{tang}\, z^2$ d'où l'on tire $z = 3° 58' 31'',56$, $\frac{1}{2} z = 1° 59' 15'',78$ et

$m =$

$m = \frac{2\varepsilon\,[\text{ſin}\ 1^\circ\ 59'\ 15'' 78]^2}{5\zeta\ \text{coſ}\ 3^\circ\ 58'\ 31''\frac{1}{2}} = -$ 113,85 Années; nombre qui renvoye vers les derniers jours du mois de Février en 1636, presque exàctement comme dans la Solution précédente. Dans ces deux Solutions on auroit pu sans erreur sensible négliger les termes affectés par m^2. La première auroit fourni $m = \frac{-\delta}{\alpha} = -$ 113,8 et la seconde $m = \frac{-\delta}{2\varepsilon} = -$ 140,0.

§. 51.

Déterminons aussi le moment où cette même étoile ε du Sagittaire étoit dans son Maximum de Variation en Ascension droite. Il faudra donc résoudre l'équation $\Delta^2 a + m\Delta^3 a + m^2 \frac{\Delta^4 a}{2} .. = 2\beta + 6\gamma m + 12\varkappa m .. = 0$, dont la racine cherchée, en posant $p = 2\beta$; $q = 6\gamma$ et $t = 12\varkappa$ sera $m = -\frac{q}{t}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{4pt}{q^2}}\right]$. Par la supposition $\text{tg}z^2 = -\frac{4pt}{q^2}$, on obtient l'angle $z = 7^\circ\ 12'\ 47'' 54$, $\frac{1}{2}z = 3^\circ\ 36'\ 23'',77$ et $m = \frac{-q\,[\text{ſin}\ 3^\circ\ 36'\ 23'',77]^2}{t\ \text{coſ}\ 7^\circ\ 12'\ 47'',54} = -$ 123,16 années, où ce *Maximum* arriva 9,3 ans avant le passage par le Colure des Solstices. En négligeant les quatrièmes différences ou le terme $m^2 \frac{\Delta^4 a}{2}$, il en résulteroit $m = \frac{-\beta}{3\gamma} =$ 123,74 années, avec une erreur de six mois seulement.

Je passe sous silence différens autres Problêmes curieux, dont la Solution se feroit pareillement sans peine par les formules données. On peut par exemple demander, en quelle années deux étoiles peu éloignées, par rapport à leurs angles horaires se rencontreront ou se sont rencontrées dans le même Cercle de Déclinaison, et cul-

culmineront ou ont culminé dans le même instant. Si α', β', γ' etc. sont les Coëfficients de m, m^2, m^3 etc. pour la seconde étoile, et E leur distance en Ascension droite, il est évident, que ce Problême sera résolu par l'équation $(\alpha' - \alpha)\,m + (\beta' - \beta)\,m^2 + (\gamma' - \gamma)\,m^3 \ldots = E$, soit que les dites Étoiles suivent dans leur mouvemens la même direction, soit qu'elles se meuvent en directions contraires.

DE

DE TRANSITU MERCURII PER SOLEM.

Anno 1799 die $\frac{26.\ Apr.}{7.\ Maii.}$ Petropoli expectando.

Auctore *STEPHANO ROUMOVSKII.*

Conventui exhibita die 13 Aug. 1798.

Etsi transitus Mercurii per Solem multoties jam fuerit observatus; hic tamen qui anno 1799 expectatur, ideo prae reliquis notatu dignus est, quod integra Mercurii mora in nodo descendente nusquam fuerit observata: idcirco operae pretium esse existimavi, ut praecipua ejus momenta ea qua par est praecisione pro Petropoli computarentur Adhibitis igitur Tabulis Solaribus Celeber: de Zach, Mercurii vero Cel. de la Landi Calendario astronomico pro anno 1789 insertis, obtinui

Anno 1799.

Tempore astronomico Parisino

proDie 6.Maii	12^h t. v.	pro 7. Maii 12^h. l. v.
sive	$11.56'.23''$.t.m.	$11^h.56'.19''$t.m.
Long. ☉ med.	$1^s\ 14^\circ\ 49'.\ 7'',3$	$1^s.\ 15^\circ.\ 48'.\ 25'',4.$
. . . vera	1. 16. 41. 49,5	1. 17. 19. 58, 2
Log. dist. ♁ – ☉	0,004293	0,004391.
Dist. ♁ – ☉	1,00797	1,01016.
Long. ☿ Helioc:	$7^\circ.\ 15'.\ 18'.\ 5''$	7 18. 13. 17
juxta Eclipt.	7. 15. 18. 22	7. 18. 12. 17
Lat. ☿ Helioc:	$4'.39'',6$ B.	16. 40,7 A.
Log. dist. ☿ – ☉	9,655065	9,657672
Dist. ☿ – ☉	0,45195.	0,455561.

Hinc concluditur tempus conjunctionis verae ad Meridianum Parisinum die 7. 1^h 9′. 24″. t. v.

Longitudo ☉lis vera . .	1ˢ. 16°. 53′. 46″
Motus horarius ☉lis . .	2. 25,3
Motus horar. ☿ in Orbita . .	7. 18.
in Ecliptica .	7. 14,7
Motus horar. ☿ in Lat. . . .	53,35
Motus horar. relativ. ☿ – ☉ . .	4. 49,4.
Distantia ☿ – ☉ . .	0,45342
♁ – ☉ . .	1,01006
☿ – ♁ . . .	0,55664.
Unde reperitur	
Motus horar. ☿ – ☉ Geocentr. . .	3′. 55″,74
☿ Geocentr. in Lat. .	43,45
Latitudo ☿ Geocentr. . .	5. 41,04 A.
et ob aberrationem luminis 3″ imminuta	5. 41.04.
Inclinatio orbitae relativae ad Eclipt.	10. 26. 35.
Motus horar. ☿ – ☉ in orbita relativa .	3. 59,71.

Fig. 1. Referat jam S Solem, A B Eclipticam et C D orbitam Mercurii relativam ex centro telluris visam; ex centro S demisso perpendiculo S N, recta S N repraesentabit Latitudinem Mercurii momento conjunctionis, et S M, normalis ad orbitam C D, minimam centrorum Solis et Mercurii distantiam durante transitu. Cum inclinatio Orbitae relativae ad Eclipticam sit 10° 26′. 35″ et S N = 5′. 41″04 habebitur minima Centrorum distantia S M = 5′. 35″39 et N M = 1′. 1″,5 quae in tempus conversa dat 15′ 28″35. Quoniam vero momento conjunctionis ob aberrationem luminis Longitudo Mercurii aucta 5″, Solis vero 23″ imminuta apparet, 28″ in tempus conversa dant 7′ 6″,3. Unde

de momentum Conjunctionis apparens ad Meridianum Parisinum habebitur $1^h\ 16'\ 30''$, et ad Meridianum Petropolitanum $3^h.\ 8'.\ 26''$ t. v. post meridiem, tempus vero medii transitus $2^h.\ 52'.\ 55$.

Pro determinandis momentis contactuum limborum Solis et Mercurii dari debent diameter Solis et Mercurii, quarum illa juxta Tobiam Maierum est $31'\ 46''.8$, diameter autem Mercurii cum in distantia media Solis a Terra sit $7''$ quam proxime, in distantia Mercurii actuali a Terra erit $12'',57$ et semidiameter $6'',28$ sive $6'',3$; proinde summa semidiametrorum Solis et Mercurii erit $15'.\ 59'',7$ et differentia $15'.\ 47'',1$, quarum utraque, prout suadent aliae huiusmodi observationes, minuenda erit $3''$ ita ut summa semidiametrorum in calculo adhibenda sit $15'.\ 56'',7$ et differentia $15'.\ 44'',1$. Pro contactu igitur externo erit $SE = 956'',7$ et pro contactu interno $SF = 944'',1$ ac ob triangula ESM et FSM rectangula obtinebitur $EM = 895'',59$ quae in tempus conversa dat $3^h\ 44'.\ 16''$, et $FM = 882'',32$, atque in tempus conversa dat 3. 40. 53. Unde concluditur mora Mercurii in limbo Solis $3'\ 23''$ et Petropoli

Contactus externus limborum in introitu	$11^h.\ 8'.\ 42''$.	a. m.
internus . ..	11. 12. 5.	
Contactus internus limborum in exitu	6. 33. 51.	p. m.
externus . ..	6. 37. 14.	

Cum pro instituenda exactius observatione non inutile sit nosse, quantum ob parallaxin contactus praesertim in introitu accelerari vel retardari debeant, e re esse existimavi, pro Petropoli computari effectus parallacticos pro contacti-

tactibus internis. Constituto momento Conjunctionis ad meridianum Petropolitanum $3^h\ 8'\ 26''$, aequatione temporis assumta $-3'.\ 40''$. pro momento contactus interni in introitu est

Longitudo ☉lis media	. .	$1^s\ 15^\circ\ 12'\ 17''$
. . . vera	. .	1. 16. 44. 13,5
Longitudo ☿ Geocentrica	.	7. 16. 59, 42,1
Lat. ☿ Geocentrica	. .	2. 49.8. A.

Assumta parallaxi Solis $8'',5$ erit parallaxis Mercurii $15'',42$, et parallaxis Mercurii a Sole $6'',92$. Calculo parallactico expedito, non habita ratione figurae telluris sphaeroidicae, altitudo Mercurii reperitur $46^\circ\ 10'\ 50''$, parallaxis Mercurii in altitudine $4'',79$, ac denique angulus, quem format circulus verticalis per centrum Mercurii transiens cum circulo latitudinis $8^\circ\ 22'.\ 28''$.

Fig. 2. Referat porro AB Eclipticam, CD, semitam Mercurii ex centro telluris visam, et M locum Mercurii momento contactus interni in introitu, ΠM circulum Latitudinis et ZM verticalem; erit M☉ = differentiae semidiametrorum Solis et Mercurii. Ex triangulo rectangulo BM☉ datis pro nostro casu B☉ = $928'',6$ et BM = 169,8 reperitur ang. ☉MB = $79^\circ.\ 34'.\ 20''$. Jam pro definiendo effectu parallactico producatur ZM ad ☿, ut M☿ exprimat parallaxin altitudinis, atque centro ☉ radio ☉☿ describatur arcus, qui semitam secet in *m*, recta M*m* in tempus conversa dabit effectum parallaxeos quaesitum, sive tempus quo contactus limborum in introitu Petropoli tardius celebrari videbitur, quam

quam ex Centro telluris visus. Ut valor ipsius M m determinetur, radio M ⊙ differentiam semidiametrorum exprimente describatur arcus M R, pro recta habendus, atque in triangulo rectangulo M R ☿ dabuntur M ☿ et angulus ☿ M R, complementum ipsius ⊙ M Z ad duos rectos. Cum igitur sit B M ⊙ = 79°. 34′. 20 et [] M Z = 8°. 22′. 21″. habebitur Z M ⊙ = 71°. 11′. 52″, R ☿ = 1″,54 et ⊙ ☿ = 11′. 45″,64.

Demisso in orbitam relativam perpendiculo ⊙ Q minimam distantiam centrorum exprimente, ex triangulis rectangulis ⊙ Q m et ⊙ Q M invenitur Q m = 884″,16 et Q M = 882,59, quarum differentia in tempus conversa dat 23″½, tot scilicet minutis secundis spectator Petropoli constitutus contactum internum in introitu tardius conspiciet, quam si idem ex centro telluris spectaretur.

Similem in modum computavi effectum parallacticum pro contactu interno in exitu. Cum tempus verum contactus interni in exitu sit 6^h. 35′ 1″ p. m. et tempus medium 6^h 31′ 21 habebitur

Longitudo ⊙lis media . .	1^s 15° 30′ 25″,5
. . vera . .	1. 17. 2. 3,3
Longitudo ☿rii Geocentr. .	1^s 16. 48. 36,2
Latitudo ☿rii Geocentr. . .	8. 9,8 A.
Altitudo ☿rii . . .	10. 12. 18
Parallaxis altitudinis . .	6″,8.

Hinc concluditur tempus, quo spectatori Petropoli constituto contactus internus in exitu 1′ 47 citius evenire apparebit,

bit, quam si idem ex centro telluris cerneretur, et cum effectus parallactici in uno eodemque loco pro utroque contactu tam in introitu quam in exitu iidem sint quam proxime; Transitus Mercurii per Solem Petropoli sequentem in modum celebrari videbitur

Contactus externus in introitu	.	$11^h\ 9'\ 5''\frac{1}{2}$	a. m.
. internus	. .	11. 12. $28\frac{1}{2}$	
Contactus internus in exitu	.	6. 30. 47.	
. externus	. .	6. 35. 27.	

SUR

SUR LES PASSAGES DE MERCURE SUR LE SOLEIL,

qui auront lieu dans le dix-neufvieme siecle.

Par

F. T. SCHUBERT.

Présenté à la Conférence le 21 Ianv. 1801.

SECONDE PARTIE.

Contenant les résultats du calcul.

Après avoir développé dans la premiere partie, les formules dont on a besoin pour calculer toutes les circonstances d'un passage d'une planete inférieure sur le soleil, je vais rendre compte des calculs que j'ai faits des passages de Mercure, qui auront lieu dans le cours du dix-neufvieme ſiecle. Pour calculer le lieu du soleil & l'obliquité de l'écliptique, je me suis servi des tables du soleil publiées par M. *de Zach;* quant au lieu de Mercure, je l'ai calculé sur les nouvelles tables de M. *de la Lande*, dont M. *Bode* a bien voulu prendre la peine de me communiquer une copie. En calculant l'équation du centre & la distance de cette planete, j'ai employé les secondes différences. Enfin, j'ai refait tous ces calculs deux fois, pour me garantir des fautes de calcul.

J'ai divisé le calcul en trois sections qui se rapportent aux trois sections du premier mémoire, en conservant

partout les mêmes dénominations. Dans la seconde section qui contient le calcul général pour tous les lieux de la terre, je n'ai pas tenu compte du diametre de Mecure: de sorte qu'en faisant
$\frac{\sigma}{\varrho}(r + \mathrm{P} - p) = \frac{\sigma}{\varrho} r + p = u'$, & $\frac{\sigma}{\varrho} r - p = v'$, on a (§. 14. *Part.* I.)
le tems $t' = t - \frac{\sqrt{(\frac{\sigma^2}{\rho^2} r^2 - m^2)}}{\mathrm{G}}$, $t'' = t + \frac{\sqrt{(\frac{\sigma^2}{\rho^2} r^2 - m^2)}}{\mathrm{G}}$,
le commencement de l'entrée en I (ʃʃ. 11.) $= t - \frac{\sqrt{(u'^2 - m^2)}}{\mathrm{G}}$,
la fin de l'entrée en K $= t - \frac{\sqrt{(v'^2 - m^2)}}{\mathrm{G}}$,
le commencement de la sortie en L $= t + \frac{\sqrt{(v'^2 - m^2)}}{\mathrm{G}}$,
la fin de la sortie en E $= t + \frac{\sqrt{(u'^2 - m^2)}}{\mathrm{G}}$.
J'appellerai l'intervalle entre ces deux instans, *durée* de l'entrée ou de la sortie.

Après avoir calculé exactement pour les instans du commencement, du milieu, & de la fin, les declinaisons du soleil, D′, D°, D″, et les angles de position, $\varkappa'$, $\varkappa^\circ$, $\varkappa''$; j'en ai déduit les variations horaires, δD, $\delta\varkappa$, qui m'ont servi ensuite à trouver les valeurs de ces angles pour chaque moment intermédiaire, dont j'ai eu besoin dans la troisieme partie du calcul.

Le méridien A (ʃʃ. 14.) auquel se rapportent toutes les epoques t, t', t'', etc. & les longitudes λ, λ', λ'', etc. est celui de l'observatoire de Paris. Mais pour trouver les angles horaires, il a fallu convertir le tems moyen t, t', t'', en tems vrai, moyennant *l'équation du tems.* Pour déteminer les circonstances du passage tel qu'il paraitra à St. Pétersbourg, j'ai supposé la latitude de cette ville $= \Phi = + 59^\circ 56' 23''$, & la diff'rence des méridiens entre Paris et St. Pétersbourg $= 1^h\ 51'\ 58''$, en tems, ou $27^\circ 59' 30''$ en parties

ties de l'équateur : ce qui m'a donné les angles horaires vrais pour St. Pétersbourg *u*, *u'*, *u''*, etc.

Voici donc les résultats de mon calcul.

PREMIER PASSAGE

DE MERCURE SUR LE SOLEIL,

Tab. XIII. Fig. *a*.

l'an 1802, nouveau style.

Section. I.

Tems moyen de la conjonction compté au méridien de Paris (§. 1.) = T = 8 Novembre 21 heur. 1 min. 14 sec.
Longitude moyenne du soleil = $7^s.17^\circ.48'.30'',76.$ = S.
Longitude de l'apogée du soleil = $3^s.9^\circ.31'.17''.$ = A.
Anomalie moyenne du soleil = 4. 8. 17. 13, 76 = S — A.
Equation du centre = — 1. 31. 48, 53. = *æ*.
Longitude elliptique du soleil = 7. 16. 16. 42, 23. = S + *æ*.
Somme des perturbations = + 15, 67. = δ.
Longitude vraie du soleil = $7^s.16^\circ.16'.57'',90.$ = S + *æ* + δ.
Longitude moyenne héliocentrique de Mercure = 1. 26. 1. 10, 1. = M.
Longitude de son aphélie = 8. 14. 23. 41, 2. = B.
Longitude de son noeud ascendant = 1. 15. 58. 51. = ☊
Anomalie moyenne de Mercure = 5. 11. 37. 28, 9. = M — B.
Equation du centre = — 9. 44. 4, 3. = *æ'*.
Longitude de Mercure dans son orbite = 1. 16. 17. 5, 8. = M + *æ'*.
Argument de latitude - - = M + *æ'* — ☊ = $0^s.0^\circ.18'.14'',8.$
Réduction à l'écliptique - - - - = c = — 7,9.

 Longi-

Longitude vraie de Mercure
réduite à l'écliptique = M + α' + c = 1s. 16°. 16'. 57'',3.
Nutation = i = + 6,66.
Longitude apparente de Mercure
& de la terre = L (§. 1.) = 1. 16. 17. 4,56.
Distance de la terre au soleil = π (§. 1.) = 0,9897477.
Mouvement horaire héliocentrique de la
terre en longitude = h (§. 1.) = 2'. 30'',9.
Demi-diametre géocentrique du soleil = r (§. 1.) = 16. 12,8.
Parallaxe horiſontale du soleil = p (§. 1.) = 8'',58.
Obliquité moyenne de l'écliptique = e' = 23°. 28'. 2'',5.
Obliquité apparente de l'écliptique = e (§. 10.) = 23. 28. 11,1.
Déclinaison du soleil = D (§. 10.) = — 16. 43. 47,2.
Son angle de position = $\varkappa$ (§. 10.) = — 16. 42. 7,7.
Distance de Mercure au soleil = ϱ (ſ. 1.) = 0,3138213.
— — — à la terre = σ (ſ. 1.) = 0,6759264.
Latitude héliocentrique de Mercure = b (ſ. 1.) = + 2'. 13'',42.
Mouvement horaire héliocentrique de
Mercure dans son orbite = F (ſ. 7.) = 15'. 14'',1.
— — — — sur l'écliptique = H (ſ. 7.) = 15. 7, 27.
— — — — en latitude = β (ſ. 7.) = + 1. 51, 4.
Demi-diametre géocentrique de Mercure = R (§. 1.) = 5'',10.
Parallaxe horisontale de Mercure = P (ſ. 1.) = 12,56.
Différence des parallaxes = P — p = 3,98.
Différence des mouvemens en longitude = H — h = 12'. 36'',37.
Inclinaison de l'orbite relative = ω (ſ. 2.) = + 8°. 22'. 41'',7.
Mouvement horaire relatif de Mercure = G (ſ. 2.) = + 12'. 44'',53.
La plus courte distance des centres = m (§. 2.) = + 2'. 12'',00.
Distance du milieu à la conjonction = n (ſ. 2.) = + 19'',44.
Mouvement horaire géocentrique de Mercure
en longitude = H' (ſ. 7.) = — 3'. 20'',27.

— — — — en latitude $= \beta'$ (ſ. 7.) $= +$ 0.51,72.

Mouvement relatif en longitude $=$ G′ (ſ. 7.) $= -$ 5.51,17.

Retardement de la conjonction $=$ V (ſ. 8.) $=$ 6 min. 31, [illegible] sec.

Tems moyen de la conjonction

apparente $=$ T $+$ V (ſ. 8.) $=$ 8 Nov. $21^h.7'.46'',4$.

Aberration en latitude (ſ. 8.) $= - 4'',7 = \beta'$.

Latitude géocentrique de Mercure $= b'$ (ſ. 7.) $= + 1',1'',94$.

Latitude géocentrique vraie $= b + \frac{\beta' V}{3600}$ (ſ. 8.) $= +$ 1. 7, 6.

— — — apparente (ſ. 8.) $= b'' = +$ 1. 2, 9.

La plus courte distance géocentrique $= m''$ (ſ. 3.) $= +$ 1. 1, [illegible] 28.

Intervalle entre la conjonction & le

milieu $= \frac{n}{G}$ (ſ. [illegible]) $= +$ 0,02543 heures $= + 1'.31'', 5$.

Tems moyen du milieu $= t^\circ$ (ſ. 2.) $=$ 8 Nov. $21^h.6'.15'',9$.

Equation du tems $=$ Æ $= + 16'.0''$.

Tems vrai du milieu au méridien de Paris $=$ 8 Nov. $21^h.22'.15''$. [illegible]

Rayon du soleil, diminué de 3″

à cause de l'irradiation (ſ. 2.) $= 969'',8 = r$.

Distance héliocentrique au moment du contact

extérieur $= u$ (ſ. 3.) $= 2108'',38$.

— — — — — intérieur $= v$ (ſ. 3.) $=$ 2086,41.

$\sqrt{(u^2 - m^2)} = 2104'',24$; $\sqrt{(v^2 - m^2)} = 2082'',23$;

$\frac{\sqrt{(u^2 - m^2)}}{G} =$ 2,75234 heures $= 2^h.45'.8'',4$;

$\frac{\sqrt{(v^2 - m^2)}}{G} =$ 2,72355 heures $= 2^h.43'.24'',8$.

Tems vrai du contact extérieur (ſ. 3.)

$=$ 8 Nov. $18^h.37$. [illegible]″,[illegible]; et $=$ 9 Nov. $0^h.7'.23'',4$.

— — — — intérieur (ſ. 3.)

$=$ 8 Nov. 18.38.[illegible],[illegible]; et $=$ 9 Nov. 0.5. 39, 8.

Durée totale (ſ. [illegible]) $= 5^h.30'.16''$,[illegible];

Intervalle entre les deux contacts $= 1'.43'',6$.

Se-

Section II.

$\frac{\sigma}{\varrho}r = 2095'',27$; $u' = 2103'',85$; $v' = 2086'',69$;

$\frac{\sqrt{\left(\frac{\sigma^2}{\varrho^2}r^2 - m^2\right)}}{G} = 2^h.44'.6'',6$; $\frac{\sqrt{(u'^2 - m^2)}}{G} = 2^h.44'.47'',0$;

$\frac{\sqrt{(v'^2 - m^2)}}{G} = 2^h.43'.26'',1$.

Tems vrai du commencement de
l'entrée du centre $= 8$ Nov. $18^h.37'.28''. = \Theta'$,
— — de la fin — — $= 8$ Nov. $18.\ 38.\ 49. = \Theta''$.
— — du commencement de la
sortie du centre $= 9$ Nov. $0.\ 5.\ 41. = \theta'$.
— — de la fin — — $= 9$ Nov. $0.\ 7.\ 2. = \theta''$.

Durée de l'entrée et de la sortie $= 1'.21''. = \theta$.

t' (ſſ. 14.) $= 8$ Nov. $18^h.38'.8'',4$; t'' (ſſ. 14.) $= 9$ Nov. $0^h.6'.21'',6$.

D° (ſſ. 10.) $= -16^\circ.43'.50'',8$; $D' = -16^\circ.41'.52'',1$;

$D'' = -16^\circ.45'.49'',5$; $\delta D = -43''4$.

$\varkappa^\circ$ (ſſ. 10.) $= -16^\circ.42'.4'',1$; $\varkappa' = -16^\circ.44'.2'',8$;

$\varkappa'' = -16^\circ.40'.5'',4$; $\delta\varkappa = +43'',4$.

$15t = 320^\circ.33'.45''$. $15t' = 279^\circ.32'.6''$. $15t'' = 1^\circ.35'.24$.

Latitude du point qui a le soleil au zénit à l'instant du milieu $= -16^\circ.43'.51''. = F$.

Sa longitude comptée du méridien de Paris $= +39^\circ.26'.15''. = L$.

Latitude du point E (ſſ. 15.) $= -16^\circ.41'.52''. = F'$.

Sa longitude $= +80^\circ.27'.54''. = L'$.

Latitude du point S (ſſ. 15.) $= -16^\circ.45'.50''. = F''$.

Sa longitude $= +358^\circ.24'.30''. = L''$.

Latitude du point N qui verra la plus grande phase (ſſ. 14.) $= \Phi = +60^\circ.9'.21''$.

L'angle $\varepsilon = -58^\circ.24'.12''$. Sa longitude $\lambda = +97^\circ.50'.27''$.

Lati-

Latitude du lieu B (ſ. 14.) qui verra le premier l'entrée $= \Phi' = - 20^\circ.33'.5''$.

L'angle $\alpha = 86^\circ.23'.17''$. L'angle $\varepsilon' = + 96^\circ.27'.27''$.

Sa longitude $\lambda' = + 176^\circ.55'.21''$.

Latitude du lieu *b* (ſ. 14.) qui verra le dernier l'entrée $= + 20^\circ.33'.5''$.

Sa longitude $= + 356^\circ.55'.21''$.

Latitude du lieu *d* qui verra le dernier la sortie $= \Phi'' = + 27^\circ.20'.8''$.

L'angle $\varepsilon'' = + 81^\circ.2'.31''$. Sa longitude $\lambda'' = + 277^\circ.22'.5''$.

Latitude du lieu D qui verra le premier la sortie $= - 27^\circ.20'.8''$.

Sa longitude $= + 97^\circ.22'.5''$.

La plus courte distance apparente $= + 57'',3. = m''$.

Latitude du point F au moment de l'entrée $= + 73^\circ.18'.8''. = f'$.

Sa longitude $= + 80^\circ.27'.54'' = l'$. (ſ. 16.)

Latitude du point F au moment de la sortie $= + 73^\circ.14'.10'' = f''$.

Sa longitude $= + 358^\circ.24'.36''. = l''$.

Latitude du point G au moment de l'entrée $= - 73^\circ.18'.8''. = - f'$.

Sa longitude $= + 260^\circ.27'.54''. = l' + 180^\circ$.

Latitude du point G au moment de la sortie $= - 73^\circ.14.10''. = - f''$.

Sa longitude $= + 178^\circ.24'.36''. = l'' + 180^\circ$.

Voici les résultats qu'on tire de ce calcul.

Le lieu F qui a le soleil au zenit à l'instant du milieu, est situé dans le *Golfe de Mosambique.*

Le lieu E qui a le soleil au moment de l'entrée, est situé dans la *mer des Indes.*

Le lieu S qui a le soleil au zenit au moment de la sortie, est situé dans l'*Océan méridional* entre *l'Afrique* & l'isle de *Ste. Helène.*

Le

Le lieu N qui verra la plus grande phase au coucher du soleil, est dans la *Sibérie* à l'Est de la ville de *Yeniseisk.*

Le lieu B qui verra le premier l'entrée au coucher du soleil, est situé entre la *Nouvelle Calédonie* et les *isles des amis.*

Le lieu *b* qui verra le dernier l'entrée au lever du soleil, est dans le grand desert *(Zahara)* de l'*Afrique.*

Le lieu D qui verra le premier la sortie au coucher du soleil, est situé dans la *mer des Indes* à l'Ouest de la *Nouvelle Hollande.*

Le lieu *d* qui verra le dernier la sortie au lever du soleil, est situé dans la plus septentrionale des *isles de Bahama.*

Le lieu F qui, se levant et couchant en même tems, ne voit que le moment de l'éntrée, est à l'embouchure du *Yeniseï.*

Le lieu F qui, se levant et couchant en même tems, ne voit que la sortie, est à l'Est du *Groenland.*

Les lieux G qui, se couchant et levant au moment de l'entrée et de la sortie, voyent tout le passage, sont dans la *mer glaciale* au-delà du *cercle polaire antarctique.*

Section III.

Deux heures 45 min. 32 sec. avant la conjonction apparente, on trouve

Le tems vrai au méridien de St Pétersbourg = 8 Nov. $20^h.30'.12'' = \tau$.

L'angle horaire vrai à St. Pétersbourg u (§. 19.) $= 307°.33'.0''$.

Dé-

Déclinaison du soleil $= D = - 16°. 41'. 52''$.

L'angle de position $= \varkappa = 16°. 44'. 3''$.

Différence des longitudes géocentriques du soleil et de Mercure $= a$ (§. 19.) $= + 10'. 8'',84$.

Latitude géocentrique de Mercure $= g = - 1'. 19'',79$.

Distance du soleil au zenit de St. Pétersbourg $= k = 87°. 29'. 37''$.

L'angle δ (§. 19.) $= - 23°. 25'. 21''$.

L'angle parallactique v (§. 19.) $= - 40°. 9'. 24''$.

Somme des demi-diamètres du soleil et de Mercure $= r + R = 974'',90$.

Distance géocentrique de leurs centres $= s$ (§. 19.) $= \sqrt{(a^2 + g^2)} = 972'',12$.

Effêt des parallaxes (§. 22.) $= \xi = + 2'',80$.

Distance apparente à St. Pétersbourg, des centres du soleil et de Mercure $= s'$ (§ 22.) $= s + \xi = 974'',92 = r + R$.

2 heur. 43 m. 4 s. après la conjonction apparente, on a
$\tau = 9$ Nov. $1^h. 58'. 48''$. $u = 29°. 42'. 0''$. $D = - 16°. 45'. 50''$. $\varkappa = 16°. 40'. 5''$.
$a = - 15'. 54'',41$. $g = + 3'. 23'',46$. $k = 80°. 23'. 16''$. $\delta = + 14°. 34'. 43''$.
$v = - 2°. 5'. 22''$. $s = \sqrt{(a^2 + g^2)} = 975'',85$. $\xi = - 0'',96$. $s' = s + \xi = 974'',89 = r + R$.

0 heur. 1 m. 14 s. avant la conjonction apparente, on a
$\tau = 8$ Nov $23^h. 14'. 30''$. $u = 348°. 37'. 30''$. $D = - 16°. 43'. 51''$. $\varkappa = - 16°. 42'. 4''$.
$a = + 7'',17$. $g = + 1'. 1'',84$. $k = 77°. 13'. 28''$. $\delta = - 5°. 48'. 43''$. $v = - 22°. 30'. 47''$.
$s = 62'',25$. $\xi = - 3'',39$. $s' = 58'',86$ = la plus courte distance apparente des centres à St. Pétersbourg.

Pour l'entrée on trouve (§. 27.)
CSI $= y' = 94°. 52'. 26''$. $v' = - 40°. 9'. 24''$. VSI $= w = 134°. 1'. 50''$.

Pour la sortie on a
CSE $= y'' = 78°. 11'. 22''$. $v'' = - 2°. 5'. 22''$. VSE $= w'' = 76°. 6'. 0''$.

Pour le milieu on a
CSM $= y = 8°. 15'. 22''$. $v = - 22°. 30'. 47''$. VSM $= + 30°. 46'. 9''$.

On verra donc à St. Pétersbourg, l'entrée de Mercure sur le soleil le 8 Nov. à $20^h. 30'. 12''$; la sortie le 9 Nov.

à 1^h. 58'. 48. et la plus grande phase de 58'',86 le 8 Nov. à 23^h. 14'. 30''.

L'élongation du point de l'immersion depuis la partie boréale du vertical vers l'orient = 134°. 1'. 50''.

Celle du point de l'émersion vers l'occident = 76°. 6'. 0''.

Celle du point du milieu vers l'orient = 30°. 46'. 9''.

Tab. XIII. Fig. *b*.

Second Passage DE MERCURE SUR LE SOLEIL, l'an 1815, Nouveau Style.

Section I.

T = 11 Novembre, 14 heures 47 min. 21 sec. $S = 7^s.\ 20°\ 21'.\ 46'',16.$

$A = 3^s.\ 9°\ 44'.44''.$ $S - A = 4\ 10°.37'.\ 2'',16.$ $æ = -\ 1°.28'.50'',69.$

$S + æ = 7\ 18.\ 52.\ 55,47.$ $♈ = +\ 7'',14$ $S + æ + ♈ = 7^s.18°.53'.\ 2'',61.$

$M = 1.\ 27.\ 50.\ 23,6.$ $B = 8.\ 14.\ 35.\ 51,2$ $☊ = 1.16.\ 8.\ 14$

$M - B = 5.\ 13.\ 14.\ 32,4.$ $æ' = -\ 8.\ 56.\ 7\ 3.$ $M + æ' = 1.18\ 54\ 16,3.$

$M + æ' - ☊ = 0.\ 2.\ 46.\ 2,3.$ $c = -\ 1.13,7.$ $M + æ' + c = 1.18\ 53.\ 2\ 6.$

$i = -\ 17,80.$ $L = 1.\ 18\ 52.44,8.$ $e' = 23.27.58,0.$

$e = 23.\ 27.\ 59,0.$ $D = -\ 17\ 27\ 23,4.$ $\varkappa = -\ 15.56.\ 1,7.$

$\pi = 0,9892350.$ $h = 2'.\ 31'',07.$ $r = 16'.\ 10'',3.$ $p = 8'',59.$ $b = +\ 20'.\ 13'',63.$

$\varrho = 0,3127759.$ $F = 15'\ 20'',21$ $H = 15'.\ 13'',38.$ $\beta = -\ 1'.52\ 0.$ $\sigma = 0,6764591.$

$R = 5'',10.$ $P = 12'',56.$ $P - p = 3'',97.$ $H - h = 12'.42'',31.$ $\omega = +\ 8.\ 21'\ 34'',0.$

$G = 12'.50'',5.$ $m = +\ 20'.0'',74.$ $n = +\ 2'\ 56'',44.$ $H' = -\ 3'\ 21'',4.$ $G' = -\ 5'.52'',47.$

$\beta' = +\ 51'',79.$ V = 6 min. 32,12 sec. $T + V$ = 11 Nov 14h 53m. 53,1 sec. $\beta'' = -\ 4'',73.$

$b' = +\ 9'\ 21'',15.$ $b' + \frac{\beta' V}{3600} = +\ 9'.26'',8.$ $b'' = +\ 9'.\ 22'',07.$ $m' = +\ 9'.\ 15'',2.$

$\frac{n}{G} = +\ 0,22900$ heur. $= +$ 13 m. 44,4 s. t^0 = 11 Nov. 14 h. 40 m. 8,7 s.

$Æ = +$ 15 m. 46 s. t = 11 Nov 14 h 55 m. 54,7 s. $u = 2117'',93.$

$v = 2095'',87.$ $\sqrt{(u^2 - m^2)} = 1744'',66.$ $\sqrt{(v^2 - m^2)} = 1717'',82.$

$\frac{\sqrt{(u^2 - m^2)}}{G} = 2,26434$ heur. = 2h. 15m. 51,6s. $\frac{\sqrt{(v^2 - m^2)}}{G} = 2,22949$ heur. = 2h. 13m 46,25.

Tems

Tems vrai du contact extérieur = 11 Nov. 12 h. 40 m. 3 s.
et = 11 Nov. 17 h. 11 m. 46 s.
— — — — intérieur = 11 Nov. 12 h. 42 m. 8,5 s.
et = 11 Nov. 17 h. 9 m. 41 s.

Durée totale = 4 h. 31 m. 43,2 s.

Intervalle entre les deux contacts = 2 m. 5,5 s.

Section II.

$\frac{\sigma}{\varrho} r = 2104'',80$; $u' = 2113'',39$; $v' = 2096'',21$. $\frac{\sqrt{(\frac{\sigma^2}{\varrho} r^2 - m^2)}}{G} =$ 2,24362 heur. = 2 h. 14 m. 37,0 s. $\frac{\sqrt{(u'^2 - m^2)}}{G} =$ 2,25718 heur. = 2 h. 15 m. 25,8 s. $\frac{\sqrt{(v'^2 - m^2)}}{G} =$ 2,23003 h. = 2 h. 13 m. 48,1 s.

$\Theta' =$ 11 Nov. 12 h. 40 m 28,9 s. $\Theta'' =$ 12 h. 42 m 6,6 s $\theta' =$ 17 h 9 m. 42,8 s.
$\theta'' =$ 17 h 11 m. 20,5 s $\theta =$ 1 m. 37,7 s. $t' =$ 12 h. 41 m. 17,7 s. $t'' =$ 17 h. 10 m. 31,7 s.
$D^c = -17^\circ.27'.18'',4$. $D' = -17^\circ.25'.45'',3$. $D'' = -17^\circ.28'.51'',5$. $\delta D = -41'',5$.
$\varkappa^\circ = -15.56.7,2$ $\varkappa' = -15\ 57.49,6$. $\varkappa'' = -15.54\ 24,8$. $\delta\varkappa = +45,6$.
$15t = 223.58.40$. $15t' = 190.19.25$. $15t'' = 257\ 37.55$.
$F = -17.27\ 18$ $L = +136\ 1.20$. $F' = -17.25.45$.
$L' = 169.40\ 35$. $F'' = -17.28.51$. $L'' = +102.22.5$. $m'' = +9'.11'',2$.
$\varphi = +60.23.50$. $\varepsilon = -56\ 23.47$. $\lambda = +192.25.7$. $\alpha = 55^\circ.13'.0''$.
$\varphi' = +9.58.30$. $\varepsilon' = +86\ 50.6$. $\lambda' = +256.30.41$.
$\varphi'' = +54.53.9$ $\varepsilon'' = +63\ 23.35$. $\lambda'' = +38.58.30$.
$f' = +72.34\ 15$. $\mathfrak{f}' = +169.40.35$. $f'' = +72\ 31.9$. $\mathfrak{f}'' = +102^\circ.22'.5''$.

Le lieu F qui a le soleil au zenit à l'instant du milieu, est situé dans le golfe de *Carpentaria* au Nord de la *Nouvelle Hollande*.

Le lieu E qui a le soleil au zenit au moment de l'entrée, est situé à l'Est des *Nouvelles Hébrides*.

Le lieu S qui a le soleil au zenit au moment de la sortie, est dans la *mer des Indes* entre la *Nouvelle Hollande* et l'isle de *Java*.

Le lieu N qui verra la plus grande phase de 9′ 11″,2 au

coucher du soleil, est à l'Oueſt de l'*Amérique ſeptentrionale*, près du *Cap Newnham.*

Le lieu B qui verra le premier l'entrée au coucher du soleil, est au midi de la ville d'*Apaculco* au *Mexique.*

Le lieu *b* qui verra le dernier l'entrée au lever du soleil, est dans la *mer des Indes* entre les isles de *Madagascar* et de *Sumatra.*

Le lieu D qui verra le premier la sortie au coucher du soleil, est dans la *mer pacifique* entre la *Nouvelle Zélande* et les *terres Magellaniques.*

Le lieu *d* qui verra le dernier la sortie au lever du soleil, est entre les villes de *Räsan* et *Volodimer* en *Russie.*

Le lieu F qui, se levant et couchant en même tems, ne voit que l'entrée, est au *Cap Schalatscoi.*

Le lieu F qui, se levant et couchant en même tems, ne voit que la sortie, est en *Sibérie*, au S. O. de l'embouchure de l'*Anabara.*

Les lieux G qui, se couchant et levant au moment de l'entrée et de la sortie, voyent tout le passage, sont situés dans la *mer glaciale* au-delà du *cercle polaire antarctique.*

Section III.

Le soleil ne se levant à St. Pétersbourg le 11. Novembre qu'une heure après la sortie de Mercure, tout le passage se fera au-dessous de l'horison de St. Pétersbourg.

Troi-

Troisieme Passage DE MERCURE SUR LE SOLEIL, l'an 1822, Nouveau Style.

Tab. XIII. Fig c.

Section I.

T = 4 Novembre, 14 heures 5 min. 52 sec. S = 7ˢ. 13°. 44′. 5″,92.
A = 3ˢ.9° 51′.56″. S − A = 4ˢ. 3°.52′. 9″,9. æ = − 1. 36. 59,43.
S + æ = 7.12. 7. 6,49. δ = + 4″,38 S + æ + δ = 7ˢ.12°.7′.10″,87.
M = 1.23.16 59,8. B = 8.14.42 21,8. ☊ = 1. 16.13.18.
M − B = 5. 8.34.38. æ′ = − 11.11.39,4. M + æ′ = 1. 12. 5.20,4.
M + æ′ − ☊ = 11.25.52.2,4. c = + 1 50,4 M + æ′ + c = 1. 12. 7.10,8.
i = + 13,37. L = 1.12. 7. 24,2. e′ = 23.27 55,6.
e = 23 28 3,7. D = − 15.29 31,6 κ = − 17.50. 55,6.
π = 0,9908212. h = 2′ 30″,58. r = 16′. 8″,7. p = 8″.58. b = − 30′.11″,6.
ρ = 0,3159949. F = 15′. 1″,5. H = 14′.54″,9. β = + 1′.49″,6. σ = 0,6748263.
R = 5″,11. P = 12″,60. P − p = 4″,02. H − h = 12′.24″,32. ω = + 8°. 22′.33″,04.
G = 12′.32″,34. m = − 29′ 52″,28. n = 4′.23″,3. H′ = − 3′.18″,0. G′ = − 5′.48″,54.
β′ = + 51″,32. V = 6 m. 32,85 s. T + V = 4 Nov. 14 h. 12 m. 24,85 s. β″ = − 4″,68.
b′ = − 14′ 8″,3. $b' + \frac{\beta' V}{3600}$ = − 14′.2″,7. b″ = − 14′.7″,38. m′ = − 13′.59″,25.
$\frac{n}{G}$ = − 0,35075 = − 21 m. 2,7 s t° = 14 h. 33 m. 27,6 s. Æ = + 16 m. 15 s.
t = 14 h. 49 m. 42,6 s. u = 2088″,21. v = 2066″,39.
$\frac{\sqrt{(u^2 - n^2)}}{G}$ = 1,42436 h. = 1 h. 25 m. 27,7 s. $\frac{\sqrt{(v^2 - m^2)}}{G}$ = 1,36700 h. = 1 h. 22 m. 1,2 s.

Tems vrai du contact extérieur = 13 h. 24 m. 15 s.
et = 16 h. 15 m. 10 s.
— — — — intérieur = 13 h. 27 m. 41 s.
et = 16 h. 11 m. 44 s.
Durée totale = 2 h. 50 m. 55,4 s.
Intervalle entre les deux contacts = 3 m. 26 s.

Section II.

$\frac{\sigma}{\rho} r$ = 2075″,12. u′ = 2083″,70. v′ = 2066″,54.
$\frac{\sqrt{(\frac{\sigma^2}{\rho^2} r^2 - m^2)}}{G}$ = 1 h, 23 m. 24,0 s.

V

$\frac{\sqrt{(u'^2 - m^2)}}{G} = 1$ h. 24 m. 45,5 s. $\frac{\sqrt{(v'^2 - m^2)}}{G} = 1$ h. 22 m. 2,6 s.

$\Theta' = 13$ h. 24 m. 57 s. $\Theta'' = 13$ h. 27 m. 40 s. $\theta' = 16$ h. 11 m. 45 s.

$\theta'' = 16$ h. 14 m. 28 s. $\theta = 2$ m. 43 s. $t' = 13$ h. 26 m. 18,6 s. $t'' = 16$ h. 13 m. 6,6 s.

$D^{\circ} = -15^{\circ}.29'.52'',8$. $D' = -15^{\circ}.28'.48'',7$. $D'' = -15^{\circ}.30'.56'',9$. $\delta D = -46'',15$.

$\kappa^{\circ} = -17.50.37,3$. $\kappa' = -17.51.32,6$. $\kappa'' = -17.49.42,0$. $\delta\kappa = +39,75$.

$15t = 222^{\circ}.25'.39''$. $15t' = 201^{\circ}.34'.39''$. $15t'' = 243^{\circ}.16'.39''$.

$F = -15^{\circ}.29'.53''$. $L = +137^{\circ}.34'.21''$. $F' = -15^{\circ}.28'.49''$. $L' = +158^{\circ}.25'.21''$.

$F'' = -15.30.57$. $L'' = +116.43.21$. $\alpha = 149.44.3$. $m'' = -13'.55'',2$.

$\varphi = -59.49.28$. $\varepsilon = +118.28.58$. $\lambda = +19.5.23$.

$\varphi' = -74.0.58$. $\varepsilon' = +165.12.39$. $\lambda' = +323.38.0$.

$\varphi'' = -32.9.26$. $\varepsilon'' = +100.3.6$. $\lambda'' = +16.40.15$.

ſ$' = +74.31.11$. f$' = +158.25.21$. ſ$'' = +74.29.3$. f$'' = +116^{\circ}.43'.21''$.

Le lieu F qui a le soleil au zenit dans le milieu du passage, est situé dans le *golfe de Carpentaria* au Nord de la *Nouvelle Hollande*.

Le lieu E qui a le soleil au zenit au commencement du passage, est situé entre la *Nouvelle Hollande* et les *Nouvelles Hébrides*.

Le lieu S qui a le soleil au zenit à la fin du passage, est situé entre l'isle de *Combava* et la *Nouvelle Hollande*.

Le lieu N qui verra la plus courte distance de 13′ 55″,2 au lever du soleil, est situé dans la *mer glaciale* au Sud du *Cap de bonne espérance*.

Le lieu B qui verra le premier l'entrée au coucher du soleil, est situé dans la *mer glaciale* au-delà du *cercle polaire antarctique*.

Le lieu *b* qui verra le dernier l'entrée au lever du soleil, est situé dans la *mer glaciale* près de l'embouchure de l'*Indighirka*.

Le lieu D qui verra le premier la sortie au coucher du soleil, est situé dans la *mer pacifique* au Nord des *isles de Sandwich*.

Le

Le lieu *d* qui verra le dernier la sortie au lever du soleil, est situé à l'Ouest du *Cap de bonne espérance.*

Les lieux F auxquels le soleil ne se leve pas le jour du passage, et dont l'un ne voit que l'entrée, l'autre la sortie, à l'horizon, sont situés dans la *mer glaciale* aux embouchures des rivieres *Kolyma* et *Lena.*

Les lieux G qui, ayant le soleil toute la journée au-dessus de l'horizon, voyent l'entrée et la sortie à l'horizon, sont situés dans la *mer glaciale* au-delà du cercle *polaire antarctique*

Section III.

Le soleil se levant plus de deux heures après la sortie, ce passage ne sera pas visible à St. Pétersburg.

Tab XIII.
Fig. *d.*

Quatrieme Passage DE MERCURE SUR LE SOLEIL, l'an 1832, Nouveau Style.

Section I.

T = 4 Mai, 23 h. 57 m. 11 s. S = 1ˢ.13°.21'. 0",41. A = 3ˢ.10°. 1'.45".

S A = 10.3°.19'.15",4. æ = + 1. 35. 21,97. S + æ = 1. 14. 56. 22,38.

8 = + 27,35. S + æ + 8 = 1. 14. 56. 49,73. M = 7. 1. 25. 9,9.

B = 8. 14. 51. 14,6. ☊ = 1. 16. 20. 9. M − B = 10. 16. 33 55,3.

æ' = + 13. 31. 3,0. M + æ' = 7. 14. 56. 12,9. M + æ' − ☊ = 5. 28. 36. 4.

c = + 36,8. M + æ' + c = 7. 14. 56. 49,7. i = − 14,08.

L = 7. 14 56. 35,6. e' = 23. 27. 52,33. e = 23. 27. 48,44.

D = + 16. 20. 8,7. κ = + 17 4. 42,1. π = 1,0094512.

h = 2'. 25",08 r = 15'. 50" 7. p = 8",42. b = + 10'. 13",67. ρ = 0,4511407.

F = 7'. 22",33. H = 7. 19",02. β = − 53",89. σ = 0,5583105. R = 6" 18.

P =

$P = 15'',22$. $P - p = 6'',80$. $H - h = 4'.53'',94$. $\omega = 10°\,23'\,19'',4$. $G = 4'.58'',84$.
$m = 10\;3'',61$. $n = 1'.50'',66$. $H' = 1\;32'',44$. $G' = 3\;57'',52$. $\beta = -43'',54$.
$V = 6$ m. 48,73 s. $T + V = 5$ Mai, 0 h. 3 m. 59,73 s. $\beta' = 3'.28$. $b' = +8'.15'',87$.
$b + \frac{'}{3600} = +8'.10'',93$. $b' = +8'.14'',21$. $m = +8'.7'',74$.
$\frac{n}{G} = -0,37030$ heur. $= -22$ m. 13,1 s.
$t^{\circ} = 5$ Mai, 0 h. 26 m. 12,8 s. $Æ = +3$ m. 29 s. $t = 5$ Mai 0 h. 29 m. 41,8 s.
$u = 1192'',61$. $v = 1177'',51$. $\sqrt{(u^2 - m^2)} = 1028'',58$. $\sqrt{(v^2 - m^2)} = 1011'',03$.
$\frac{\sqrt{(u^2 - m^2)}}{G} = 3,44192$ heur. $= 3$ h. 26 m. 30,9 s.
$\frac{\sqrt{(v^2 - m^2)}}{G} = 3,38320$ heur. $= 3$ h. 22 m. 59,5 s.

Tems vrai du contact extérieur = 4 Mai 21 h. 3 m. 11 s.
et = 5 Mai 3 h. 56 m. 13 s.
— — — — intérieur = 4 Mai 21 h. 0 m. 42 s.
et = 5 Mai 3 h. 52 m. 41 s.

Durée totale = 6 h. 5[illegible] m. 1,[illegible] s.
Intervalle entre les deux contacts = 3 min. 31,5 sec.

Section II.

$\frac{\sigma}{\varrho} r = 1180'',25$. $u' = 1188'',67$. $v' = 1171'',83$.

$\frac{\sqrt{(\frac{\sigma}{\varrho} r^2 - m^2)}}{G} = 3,39384$ h. $= 3$ h. 23 m. 37,8 s.

$\frac{\sqrt{(u'^2 - m^2)}}{G} = 3,42663$ h. $= 3$ h. 25 m. [illegible]5,8 s.

$\frac{\sqrt{(v'^2 - m^2)}}{G} = 3,36104$ h. $= 3$ h. 21 m. 39,7 s.

$\Theta' = 4$ Mai 21 h. 4 m. 6 s. $\Theta'' = 4$ Mai 21 h. 8 m. 2 s. $\theta' = 5$ Mai 3 h. 51 m. 21,5 s.
$\theta'' = 5$ Mai 3 h. 55 m. 17,6 s. $\theta = 3$ min. 56 sec. $t' = 4$ Mai 21 h. 6 m. 4 s.
$t'' = 5$ Mai 3 h. 53 m. 19,6 s. $\alpha = 59°.14'.28'',6$. $m'' = +8'.1''$.
$D° = +16°.20'.29'',3$. $D' = +16°.18'.4'',7$. $D'' = +16°.22'.53'',9$. $\delta D = +42'',60$.
$\varkappa° = +17.\;4.\;22,4$. $\varkappa' = +17.\;6.\;40,4$. $\varkappa'' = +17.\;2.\;4,4$. $\delta\varkappa = -40'',65$.
$15t = 7.\;25.\;30$. $15t' = 316.\;31.\;0$. $15t'' = 58.\;20.\;0$.
$F = +16.\;20.\;29$. $L = +352.\;34.\;30$. $F' = +16.\;18.\;5$.
$L' = +43.\;29.\;0$. $F'' = +16.\;22.\;54$. $L'' = +301.\;40.\;0$.
$\varphi = +58.\;22.\;20$. $\varepsilon = 118.\;25.\;48$. $\lambda = +234.\;8.\;42$.
$\varphi' = +54.\;42.\;38$. $\varepsilon' = 114.\;24.\;21$. $\lambda' = +157.\;53.\;21$.
$\varphi'' = +3.\;12.\;0$. $\varepsilon'' = 90.\;56.\;30$. $\lambda'' = +210.\;43.\;30$.
$f = +73.\;41.\;55$. $\mathfrak{f} = +223.\;29.\;0$. $f'' = +73.\;37.\;6$. $\mathfrak{f}'' = +121°\;40'.0''$.

Le

Le lieu F qui a le soleil au zenit à l'instant du milieu, est situé en *Afrique*, à l'Ouest de la ville de *Tombouctou*.

Le lieu E qui a le soleil au zenit au moment de l'entrée, est situé en *Arabie* au Nord-Est de la ville de *Moca*.

Le lieu S qui a le soleil au zenit au moment de la sortie, est situé dans l'*Océan Atlantique* au Nord-Est de l'isle de *Martinique*.

Le lieu N qui verra la plus courte distance de 8'. 1''. au lever du soleil, est situé dans l'*Amérique septentrionale* entre le *Fort York* et le *Cap Edgecombe*.

Le lieu B qui verra le premier l'entrée au coucher du soleil, est situé au *Kamtchatka*.

Le lieu *b* qui verra le dernier l'entrée au lever du soleil, est situé dans l'*Océan méridional* au Nord-Est de la *terre de Sandwich*.

Le lieu D qui verra le prémier la sortie au coucher du soleil, est situé dans le *Zanguébar* à l'Ouest de la ville de *Mélinde*.

Le lieu *d* qui verra le dernier la sortie au lever du soleil, est situé dans la *mer pacifique* entre les *isles de Sandwich* et celles de *Marquesas*.

Le lieu F qui, voyant l'immersion dans l'horison, ne se couche pas le jour du passage, est situé dans le pays inconnu au Nord de l'*Amérique*.

Le lieu F, auquel le soleil ne se couche pas, et qui voit l'émersion dans l'horison, est situé dans la *mer glaciale* entre les embouchures des rivieres de *Lena* et de *Yana*.

Les lieux G, auxquels le soleil ne se leve pas, et qui ne voyent que l'entrée et la sortie dans l'horizon, sont si-

situés dans la *mer glaciale* au-delà du *cercle polaire antarctique*.

Section III.

Trois heures 3 min. 40 sec. avant la conjonction apparente, on trouve

$\tau = 4$ Mai, $22\,h.\ 55\,m.\ 47\,s.\ u = 343^\circ.56'.45''.\ D = +16^\circ.18'.4''.\ \varkappa = +17^\circ.6'.41''.$
$a = -12'.7'',08.\ g = +10.27'',49.\ k = 45^\circ.10'.25''.\ \delta = -11.15.47\ v = +5.50.54.$
$r\ R = 956'',88.\ s = 960'',41.\ \xi = -3'',51.\ s' = s + \xi = 956'',90 = r + R.$

Trois heures 40 min. 2 sec. après la conjonction apparente, l'on a

$\tau = 5$ Mai, $5\,h.\ 45\,m.\ 29\,s.\ u = 86^\circ\ 22'.15''.\ D = +16^\circ.22'.55''.\ \varkappa = +17^\circ.2'.4''.$
$a = -14'.54'',79.\ g = +5'.30'',18.\ k = 74^\circ.3'.59''.\ \delta = 31^\circ.19'.27''.\ v = +48^\circ.21'.31''.$
$s = 953'',77.\ \xi = +3'',08.\ s' = 956'',85. = r + R.$

o heur. 21*m*. 11*s*. après la conjonction apparente, l'on a

$\tau = 5$ Mai, $2\,h.\ 20\,m.\ 38\,s.\ u = 35^\circ.9'.30''.\ D = +16^\circ\ 20'.28''.\ \varkappa = +17^\circ.4'.25''.$
$a = -1'.23'',86.\ g = +7'.58'',84.\ k = 50^\circ.28'.9''.\ \delta = +21^\circ.57'\ 41''\ v = +39^\circ.2'.4''.$
$s = 486'',13.\ \xi = -3'',44.\ s' = 482''7 = 8'.2'',7 =$ la plus courte distance apparente des centres à St Petersbourg.

Pour l'immersion on trouve
$CSI = y' = 49^\circ.24'.6''.\ v' = +5^\circ.50'.54''.\ VSI = w' = 43^\circ.33'.12''.$

Pour la ſortie on a
$CSE = y'' = 70^\circ.5'.29''.\ v'' = +48^\circ.21'.31''.\ VSE = w'' = 118^\circ.27'.0''.$

Pour le milieu l'on a
$CSM = y = -10^\circ.23'.36''.\ v = +39^\circ.2'.4''.\ VSM = w = -49^\circ.25'.40''.$

On verra donc à St. Petersbourg, l'entrée le 4 Mai à 22*h*. 55*m*. 47*s*. tems vrai au méridien de St. Petersbourg; la sortie le 5 Mai à 5*h*. 45*m*. 29*s*. et la plus courte distance de 8'3'' le 5 Mai à 2*h*. 20*m*. 38*s*.

L'élongation du point de l'immersion depuis la partie boréale du vertical vers l'orient, est $= 43^\circ.33'\ 12''$.
Celle du point de l'émersion vers l'occident $= 118^\circ.27'$.
Celle du point du milieu vers l'occident $= 49^\circ.25'.40''$.

Cinqui-

Cinquieme Passage
DE MERCURE SUR LE SOLEIL
l'an 1835, Nouveau style.

Section I.

T = 7 Novembre, 7heur. 59min. 51sec. S = $7^s.16^\circ.17'\,40''$,72. A = $3^s.10^\circ\,5'.23''$.
S − A = $4^s.6^\circ.12'.17''$,72. æ = $-1^\circ.34'.19''$,43. S + æ = $7^s.14^\circ.43'.21''$,29. $\varepsilon = -2''$,64.
S + æ + ε = $7^s.14^\circ.43'.18''$,65. M = $1^s.25^\circ.7'.33''$,8. B = $8^s.14^\circ.54'.31''$,8.
☊ = $1^s.16^\circ.22'.40''$. M − B = 5. 10. 13. 2. æ′ = $-10^\circ.24'.59''$,3.
M + æ′ = 1.14.42.34,5 M + æ′ − ☊ = 11.28.19.54,5. $c = +44$,2.
M + æ′ + c = $1^s.14^\circ.43'.18''$,7. $i = -16''$,39. L = $1^s.14^\circ.43'.2''$,3.
$e' = 23^\circ.27'.51''$,1. $e = 23^\circ.27'.54''$,3. D = $-16^\circ.16'.13$,3. $\varkappa = -17^\circ.8.33''$,9.
ϖ = 0,9902420. $h = 2'.30''$,75. $r = 16'.9''$,3. $p = 8''$,58. $b = -12'.17''$,88.
ϱ = 0,3147912. F = 15 8′,46. H = 15.1″,70. $\beta = +1'.50''$,67. σ = 0,6754508.
R = 5″,11. P = 12″,58. P − p = 4″,0. H − h = 12′.30″,95. $\omega = +8^\circ.23.0''$.
G = 12′.39″,06. $m = -12'.10''$,0. $n = -1'.47''$,58. H = −3′.19″,23. G′ = −5′.50″,0.
$\beta' = +51''$,58. V = 6m.32,6s. T + V = 8h.6m.23.6s. $\beta'' = -4''$,70.
$b' = -5'.43''$,89. $b' + \frac{\beta' V}{3600} = -5'.38''$,27. $b'' = -5'.43''$,0. $m' = -5'.40''$,21.
$\frac{n}{G}$ = −0,14166 h. = − 8m.30s. t° = 8h.14m.53,6s. Æ = + 16m. 10s.
t = 8h.31m.3,6s. $u = 2099''$,38. $v = 2077''$,45.
$\sqrt{(u^2 - m^2)} = 1968''$,37. $\sqrt{(v^2 - m^2)} = 19\;4''$,97.
$\frac{\sqrt{(u^2 - m^2)}}{G}$ = 2,59317h. = 2h.35m.535,4s. $\frac{\sqrt{v^2 - m^2}}{G}$ = 2,56233heur. = 2h 33m.44.4s.

Tems vrai du contact extérieur = 5h.55m.28s. et = 11h.6m.35s.
— — — — intérieur = 5h.57m.19s. et = 11h.4m.48s.
Durée totale = 5h. 11m. 10,8s.
Intervalle entre les deux contacts = 1m.51s.

Section II.

$\frac{\sigma}{\varrho} r = 2086'', 27.\ u' = 2094'', 85.\ v' = 2077'', 69.$

$$\frac{\sqrt{(\frac{\sigma^2}{\varrho^2} r^2 - m^2)}}{G} = 2,57473 \text{ heur.} = 2\text{h. } 34\text{m. } 29\text{s.}$$

$$\frac{\sqrt{(u'^2 - m^2)}}{G} = 2,58680 \text{ heur.} = 2\text{h. } 35\text{ m. } 12,5\text{s.}$$

$$\frac{\sqrt{(v'^2 - m^2)}}{G} = 2,56267 \text{ heur.} = 2\text{h. } 33\text{ m. } 45,6\text{s.}$$

$\Theta' = 5\text{h.}55\text{m.}51\text{s.}$ $\Theta'' = 5\text{h.}57\text{m.}18\text{s.}$ $\theta' = 11\text{h.}4\text{m.}49\text{s.}$

$\theta'' = 11\text{h.}6\text{m.}16\text{s.}$ $\theta = 1\text{m.}27\text{s.}$ $t' = 5\text{h.}56\text{m.}34,6\text{s.}$ $t' = 11\text{h.}5\text{m.}32,6\text{s.}$

$D^\circ = -16^\circ.16'.24'',4.$ $D = -16^\circ.14'.30'',0.$ $D'' = -16^\circ.18'.18'',8.$ $\delta D = -44'',43.$

$\varkappa^\circ = -17.\ 8.\ 23,4.$ $\varkappa' = -17\ 10.\ 11,7.$ $\varkappa'' = -17.6.35,0.$ $\delta\varkappa = +42,05.$

$15t = 127^\circ.45'.54''.$ $15t' = 89^\circ.\ 8'.39''.$ $15t'' = 166^\circ.23'.9''$ $\alpha = 110^\circ.28'.53'',2.$

$F = -16.\ 16.24.$ $L = +232.14.\ 6.$ $F' = -16.14.30.$ $L' = +270^\circ.51'.21''.$

$F'' = -16.18.19.$ $L'' = +193.36.51.$ $m'' = -5'.36'',2.$

$\varphi = -60.\ 1.35.$ $\varepsilon = 120\ 24.29.$ $\lambda = +111^\circ.49'.37''.$

$\varphi' = -43.42.44.$ $\varepsilon' = 106.10.16.$ $\lambda' = +17.\ 1.\ 37.$

$\varphi'' = +\ 4.48.35.$ $\varepsilon'' = 88.35.23.$ $\lambda'' = +105.\ 1.28.$

$f' = +73.45.30.$ $\mathfrak{t}' = +270.51.21.$ $f'' = +73^\circ.41'.41''.$ $\mathfrak{t}'' = +193^\circ.36'.51''.$

Le lieu F qui a le soleil au zenit à l'instant du milieu, est situé dans la *mer pacifique* à l'Est des *isles de la societé.*

Le lieu E qui a le soleil au zenit au moment de l'entrée, est situé dans la *mer pacifique* au Sud-Ouest de la ville de *Lima.*

Le lieu S qui a le soleil au zenit au moment de la sortie, est situé dans la *mer pacifique* entre les *isles des amis* & celles *de la societé.*

Le lieu N qui verra la plus courte distance de $-5'36'',2$ au lever du soleil, est situé dans *l'Océan glacial meridional.*

Le lieu B qui verra le premier l'entrée au coucher du soleil, est situé dans *l'Océan meridional* au Sud du *Cap de bonne espérance.*

Le

Le lieu *b* qui verra le dernier l'entrée au lever du soleil, eſt situé dans la *mer pacifique* au Sud d'*Oumalachka*.

La lieu D qui verra le premier la sortie au coucher du soleil, est situé au Sud-Est de la ville de *Quito*.

Le lieu *d* qui verra le dernier la sortie au lever du ſoleil, est situé dans la *mer des Indes* entre *Malacca* & *Bornéo*.

Le lieu F qui ne voit que l'immersion à l'horison, parce que le soleil ne s'y leve pas, est situé sur la côte occidentale de la *Baye de Baffin*.

Le lieu F qui ne voit que l'émersion à l'horison, parceque le soleil ne s'y leve pas, est situé dans la *mer glaciale* au Nord du *détroit de Béring*.

Les lieux G qui voyent l'immersion et l'émersion dans l'horison et tout le passage, parceque le soleil ne s'y couche pas, sont situés dans l'*Océan glacial* au-delà du *cercle polaire antarctique*.

Section III.

Ce passage sera invisible à St. Pétersbourg, parceque le soleil s'y couchera 4 heures avant le commencement.

Sixieme passage
DE MERCURE SUR LE SOLEIL,
l'an 1845, Nouveau Style.

Tab. XIII. Fig. 8.

Section I.

T = 8 Mai. 7 heur. 57 min. 41 sec. $S = 1^s.16^\circ.29'.21'',13$.

$A = 3^s.10^\circ.15'.12''$. $S - A = 10^s.6^\circ.14'.9'',13$. $x = +1^\circ.31'.58'',58$.

$S + x = 1^s.18^\circ.1'.19'',71$. $8 = +13'',04$. $S + x + 8 = 1^s.18^\circ.1'.32'',75$.

$M = 7^s.5^\circ.40'.4'',4$. $B = 8^s.15^\circ.3'.24'',6$. $\Omega = 1^s.16^\circ.29'.31''$.

M - B

$M - B = 10^s.\ 20^\circ.\ 36'.\ 39'',8.$ $æ' = +12^\circ.\ 22'.9'',0.$ $M + æ' = 7^s.18^\circ.2'.13'',4.$
$M + æ' - \Omega = 6^s.1^\circ.32'.42'',4.$ $c = -\ 40,\ 7.$ $M + æ' + c = 7.18.\ 1.32,\ 7.$
$i = +14'',8.$ $L = 7^s\ 18^\circ.1'\ 47'',5.$ $e' = 23^\circ.27'.47'',85.$ $e = 23^\circ.27'.40'',55.$
$D = +17^\circ.13'.4'',4.$ $\varkappa = +16^\circ.11'.5'',5.$ $\pi = 1,0101791.$ $b = 2'.24'',89.$
$r = 15'.50'',2.$ $p = 8'',42.$ $b = -11'.17'',8.$ $\varrho = 0,4538757.$ $F = 7'.17'',0.$
$H = 7'\ 13'',74.$ $\beta = -53'',24$ $\sigma = 0,5563034.$ $R = 6'',20.$ $P = 15'',29.$
$P - p = 6'',87.$ $H - b = 4'.48'',85.$ $\omega = -10^\circ.26'.34'',34.$ $G = 4'.53'',71.$
$m = -11'.6'',57$ $n = +2'.2'',85$ $H' = -1'.30'',78.$ $G' = -3'\ 55'',67.$ $\beta' = -43'',44.$
$V = 6m.49.66s.$ $T + V = 8h.4m\ 30.66s.$ $\beta'' = +3'',26.$ $b' = -9'.13'',0.$
$b' + \frac{\beta' V}{3600} = -9'.18'',0.$ $b'' = -9'.14'',74.$ $m' = -9'.3'',84.$
$\frac{n}{G} = +0,41828h. = +25m.\ 5\ 8s.$
$t^\circ = 7h.39m.25s.$ $Æ = +3m.43s.$ $t = 7h.43m.8s.$
$u = 1180'',65.$ $v = 1165'',46.$ $\sqrt{(u^2 - m^2)} = 974'',48.$ $\sqrt{(v^2 - m^2)} = 956'',02.$
$\frac{\sqrt{(u^2 - m^2)}}{G} = 3,31779h. = 3h.19m.4,0s,$ $\frac{\sqrt{(v^2 - m^2)}}{G} = 3,25494h. = 3h.15m,17,8s.$

Tems vrai du contact exterieur $= 4h.?4m.4s.$ & $= 11h\ ?m\ 12s.$
— — — — interieur $= 4h.37m.50s.$ & $= 10h.58m.26s.$
Durée totale $= 6h.\ 38m.\ ?s.$
Intervalle entre les deux contacts $= 3m.46s.$

Section II.

$\frac{\sigma}{\varrho} r = 1168'',31.$ $u' = 1176'',73.$ $v' = 1159'',89.$

$$\frac{\sqrt{(\frac{\sigma^2}{\varrho^2} r^2 - m^2)}}{G} = 3,26670\text{ heur.} = 3h.\ 16m.0s.$$

$\frac{\sqrt{(u'^2 - m^2)}}{G} = 3,30160\text{heur.} = 3h.\ 18m,\ 5,8s.$
$\frac{\sqrt{(v'^2 - m^2)}}{G} = 3,23179\text{heur.} = 3h.\ 13m.\ 54,\ s.$
$\Theta' = 4h.\ 25m.\ 2s.$ $\Theta'' = 4h.\ 29m.\ 14s.$ $\theta' = 10h.\ 57m.\ 2s.$
$\theta'' = 11h.\ 1m.\ 14s.$ $\theta = 4m.\ 12s.$ $t' = 4h.\ 27m.\ 8s.$ $t'' = 10h.\ 59m.\ 8s.$
$D^\circ = +17^\circ\ 12'.52''\ 1.$ $D' = +17^\circ.10'.40'',0.$ $D'' = +17^\circ.15'.4'',0.$ $\delta D = +40'',4.$
$\varkappa^\circ = +\ 16.\ 11.\ 18,6$ $\varkappa' = +16.\ 13.\ 39,5$ $\varkappa'' = +16\ 8\ 57,7.$ $\delta\varkappa = -43,12.$
$15t = 115.47.0.$ $15t' = 66.47.0.$ $15t'' = 164.47.0.$ $\alpha = 124^\circ.47'.17'',4.$
$F = +17.\ 12.52.$ $L = +244.13.0.$ $F = +17.10.40.$ $L' = +293.\ 13,0.$
$F' = +17.\ 15.\ 4.$ $L'' = +195.13.0.$ $m'' = -8.57,0.$
$\varphi = -58.\ 38.\ 4.$ $\varepsilon = -59.\ 27.5.$ $\lambda = +303^\circ.40'.5''.$
$\varphi = -7.\ 45.12.$ $\varepsilon' = +87.\ 35.16.$ $\lambda' = +20.\ 48\ 16.$
$\varphi'' = -56.\ 57.51.$ $\varepsilon'' = +61.\ 28.35.$ $\lambda'' = +133.\ 44.\ 25.$
$f' = +72.\ 49.20.$ $f' = +113.13.\ 0.$ $f'' = +72.44.56.$ $f'' = +15^\circ.13'.0''.$

Le

Le lieu F qui a le soleil au zenit à l'instant du milieu, est situé dans la *mer pacifique* à l'Ouest de la ville d'*Acapulco*.

Le lieu E qui a le soleil au zenit au moment de l'entrée, est situé dans l'Archipel des *Indes Occidentales* au Sud de *Portoricco*.

Le lieu S qui a le soleil au zenit au moment de la sortie, est situé dans la *mer pacifique* au Sud-Ouest des *isles de Sandwich*.

Le lieu N qui verra la plus courte distance de $-8'57''$, au coucher du soleil, est situé dans l'*Océan méridional* au Sud-Est de la *terre de feu*.

Le lieu B qui verra le premier l'entrée au coucher du soleil, est situé sur les frontieres des royaumes d'*Angola* & de *Mogamba* en *Afrique*.

Le lieu *b* qui verra le dernier l'entrée au lever du soleil, est situé dans le *mer pacifique* au Sud des *isles de Sandwich*.

Le lieu D qui verra le premier la sortie au coucher du soleil, est situé dans l'*Océan Atlantique* au Sud du *Groenland*.

Le lieu *d* qui verra le dernier la sortie au lever du soleil, est situé dans l'*Océan méridional* au Sud de la *Nouvelle-Hollande*.

Le lieu F auquel le soleil ne se couche pas, & qui voit l'entrée à l'horison, est situé dans la *mer glaciale* à l'embouchure de la riviere de *Lena*.

Le lieu F auquel le soleil ne se couche pas, & qui voit la sortie à l'horison, est situé dans la *mer glaciale* au Nord de la *Norvège*.

Les lieux G qui ne voyent de tout le passage que l'entrée & la sortie, parceque le soleil ne s'y leve pas, sont situés

situés dans la *mer glaciale* au-delà du *cercle polaire antarctique.*

Section III.

Trois heures 42 min. 39 sec. avant la conjonction apparente, on trouve

$\tau = 8\text{Mai}, 6h.17m.33s.$ $u = 94°.23'.15''.$ $D = +17°.10'.40''.$ $\varkappa = +16°.13'.40''.$
$a = +14'.34'',53.$ $g = -6'.33'',54.$ $k = 77°.20'.50''.$ $\delta = +30°.47'.20''$ $v = +47°.1'.0''$
$r + R = 956'',40.$ $s = 959'',00.$ $\xi = -2'',60.$ $s' = 956'',40 = r + R.$

Le soleil se couchant le jour du passage une heure avant le milieu, l'on ne verra à St. Pétersbourg ni la plus courte distance, ni la sortie. Mais on verra l'entrée le 8 Mai à *6h. 17m. 33s.* & le point d'entrée sera éloigné de la partie boréale du vertical mené par le centre du soleil, vers l'orient, de $67°34'55''$. Car le calcul donne pour le moment de l'entrée apparente,
$CSI = y' = 114°35'55''.$ $v = +47°1'0''.$ partant $VSI = w' = 67°34'55''.$

Septieme passage DE MERCURE SUR LE SOLEIL,

l'an 1848, Nouveau style.

Section I.

Tab. XIII. Fig. 9.

$\Gamma = 9$ Novembre, *1h. 50m.4s.* $S = 7^s.18°.51'.6'',20.$
$A = 3^s.10°.18'.49''.$ $S - A = 4^s.8°.32',17'',2.$ $\mathfrak{x} = -1'.31''.29,79.$
$S + \mathfrak{x} = 7.17.19.36,41.$ $\vartheta = -1'',29.$ $S + \mathfrak{x} + \vartheta = 7.17.19.35,12.$

M =

$M = 1^s.\ 26^\circ.\ 57'.\ 28'',7.$ $B = 8^s.\ 15^\circ\ 6'.\ 40'',8.$ $\Omega = 1^s.\ 16^\circ.\ 32'.\ 3''.$

$M - B = 5\ 11.\ 50.\ 48$ $x' = -9.\ 37\ 33,0.$ $M\ x' = 1.\ 17.\ 19\ 55,7.$

$M + x' - \Omega = 0.\ 0.\ 47\ 52,7.$ $c = -20'',6$ $M + x'\ c = 1\ 17\ 19\ 35,1.$

$i = -3'',67.$ $L = 1.\ 17.\ 19\ 31,4.$ $e' = 23^\circ.27'\ 46'',65.$

$e = 23.\ 27.\ 38,66.$ $D = -17.\ 1.\ 11,7.$ $\varkappa = -16.\ 23.\ 33,9.$

$\varpi = 0,9896750.$ $h = 2'.\ 30'',92.$ $r = 16'.\ 9'',8.$ $p = 8'',58.$ $b = +5'\ 50'',09.$

$\varrho = 0,3136730.$ $\sigma = 0,6760020.$ $F = 15'\ 15'',0.$ $H = 15'.\ 8'',14.$ $\beta = -1'.51'',49.$

$R = 5'',10.$ $P = 12'',56.$ $P - p = 3'',98.$ $H - h = 12'.37'',22.$ $\omega = 8^\circ.22.34'',0.$

$G = 12'\ 45'',38.$ $m = +5'.46'',36.$ $n = +51'',00.$ $H' = -3'\ 20''\ 44$ $G = -5'.51'',36.$

$\beta' = +51'',73$ $V = 6$ m. 32,34 s. $T + V = 9$ Nov. 1 h 56 m. 36,3 s. $\beta' = -4'',72.$

$b' = +2'.42''.45.$ $b' + \frac{\beta'}{3600} = +2'.48'',10.$ $b'' = +2'.43'',38$ $m' = +2'\ 40'',71.$

$\frac{n}{G} = +0,06663$ heur. $= +3$ m. 59,9 s. $t^\circ = 9$ Nov. 1 h. 52 m. 36,4 s. Æ $= +15$ m. 59 s,

$t = 9$ Nov. 2 h. 8 m. 35 s. $u = 2109'',60.$ $v = 2087'',62.$

$\sqrt{(u^2 - m^2)} = 2080'',97.$ $\sqrt{(v^2 - m^2)} = 2058'',69.$

$\frac{\sqrt{(u^2 - m^2)}}{G} = 2,71886$ heur. $= 2$ h 43 m. 7,9 s.

$\frac{\sqrt{(v^2 - m^2)}}{G} = 2,68974$ heur. $= 2$ h. 41 m. 23,1 s.

Tems vrai du contact extérieur = 8 Nov. 23 h. 25 m. 27 s.
et = 9 Nov. 4 h. 51 m. 43 s.

— — — — intérieur = 8 Nov. 23 h. 27 m. 12 s.
et = 9 Nov. 4 h. 49 m. 58 s.

Durée totale = 5 h. 26 m. 15,8 s.

Intervalle entre les deux contacts = 1 m. 45 s.

Section II.

$\frac{\sigma}{\varrho} r = 2096'',50.$ $u' = 2105'',08.$ $v' = 2087'',92.$

$\frac{\sqrt{(\frac{\sigma^2}{\varrho} r^2 - m^2)}}{G} = 2,70151$ heur. $= 2$ h. 42 m. 5,4 s.

$\frac{\sqrt{(u'^2 - m^2)}}{G} = 2,71287$ heur. $= 2$ h. 42 m. 46,3 s.

$\frac{\sqrt{(v'^2 - m^2)}}{G} = 2,69014$ heur. $= 2$ h. 41 m. 24,5 s.

$\Theta' = 8$ Nov. 23 h. 25 m. 49 s. $\Theta'' = 8$ Nov. 23 h. 27 m. 11 s. $\theta' = 9$ Nov 4 h. 49 m. 59 s.

$\theta'' = 9$ Nov. 4 h. 51 m. 21 s. $\theta = 1$ m. 22 s $t' = 8$ Nov 23 h. 26 m. 30 s. $t'' = 9$ Nov. 4 h. 50 m. 40 s.

$D^\circ = -17^\circ.1'\ 13'',5.$ $D' = -16^\circ.59'\ 18'',4.$ $D'' = -17^\circ.3'.8'',6$ $\delta D = -42'',6.$

$\varkappa^\circ = -16.\ 23.\ 32,0.$ $\varkappa' = -16.\ 25.\ 31,7.$ $\varkappa'' = -16.21.32\ 3.$ $\delta\varkappa = +44'',32.$

$15t = 32°. 8'. 45''.$ $15t' = 351°. 37'. 30''.$ $15t'' = 72°. 40'. 0''.$ $\alpha = 80°. 29'. 26'',7.$
$F = - 17. 1. 13.$ $L = + 327. 51. 15.$ $F' = - 16. 59. 18.$ $L' = + 8. 22. 30.$
$F'' = - 17. 3. 9$ $L'' = + 287. 20. 0.$ $m'' = + 2' 36'',7.$
$\varphi = + 60. 15. 17$ $\varepsilon = - 57. 36. 31.$ $\lambda = + 25°. 27. 46''.$
$\varphi' = - 14. 36. 35.$ $\varepsilon' = + 94. 34. 3$ $\lambda' = + 102. 56. 33.$
$\varphi'' = + 32. 32. 48.$ $\varepsilon'' = + 78. 42. 39.$ $\lambda'' = + 208. 37. 21.$
ſ' = + 73. 0. 42. f' = + 8. 22. 30. ſ'' = + 72. 56. 51. f'' = + 287° 20'. 0'.

Le lieu F qui a le soleil au zenit à l'instant du milieu, est situé dans l'*Océan Atlantique* à l'Est de la côte du *Brésil*.

Le lieu E qui a le soleil au zenit au moment de l'entrée, est situé dans le meme Océan à l'Ouest du *Cap Négro* en *Guinée*.

Le lieu S qui a le soleil au zenit au moment de la sortie, est situé sur la côte du *Perou* au Nord de la ville d'*Arica*.

Le lieu N qui verra la plus courte distance de + 2′ 36″,7 au coucher du soleil, est situé dans le *golfe de Finlande* entre *Vyborg* et l'isle de *Hoogland*.

Le lieu B qui verra le premier l'entrée au coucher du soleil, est situé dans la *mer des Indes* entre la *Nouvelle Hollande* et l'isle de *Sumatra*.

Le lieu *b* qui verra le dernier l'entrée au lever du soleil, est situé dans l'Archipel des *Indes Occidentales* entre l'isle de *Jamaica* et la côte de *Cartagène*.

Le lieu D qui verra le premier la sortie au coucher du soleil, est situé dans l'*Océan Indien* à l'Orient du Promontoire au Sud-Est de l'*Afrique*.

Le lieu *d* qui verra le dernier la sortie au lever du soleil, est situé dans la *mer pacifique* au Nord de l'isle de *Ste. Marie de la Horta*

Le lieu F qui ne voit le soleil qu'à l'horison au moment de

de l'entrée, est situé dans la *mer glaciale* entre la *Norvège* et l'isle de *Spitzberg*.

Le lieu F qui ne voit le soleil qu'à l'horison au moment de la sortie, est situé dans la *Baye de Baffin*.

Les lieux G, où le soleil ne se couche pas, et qui voyent l'entrée et la sortie à l'horison, sont situés dans la *mer glaciale* au-delà du *cercle polaire antarctique*.

Section III.

Deux heures 46 min. 23 sec. avant la conjonction apparente, on trouve

$\tau = 9$ Nov. $1^h.18'.10''$. $u = 19^\circ.32'.30''$. $D = -16^\circ.59'.18''$. $\varkappa = -16^\circ.25'.32''$.
$a = +16'.14'',34$. $g = +19',93$. $k = 78^\circ.32'.48''$. $\delta = 9^\circ\ 50'.32''$.
$\upsilon = -6^\circ.35'.0''$. $r + R = 974'',90$. $s = 974'',54$. $\xi = +0'',37$. $s' = 974'',91 = r + R$.

Le milieu, ou la plus courte distance de $+ 2'\ 37'',7$ n'arrivant à St. Pétersbourg qu'à 4 heures, ou une demi-heure après le coucher du soleil, on n'y verra que l'entrée, le 9 Novembre à 1 heure 18 m. 10 s.

Pour cet instant on trouve

$CSI = y' = 89^\circ.3'.24''$. $v' = -6^\circ.35'.0''$. $VSI = w' = 95^\circ.38'.24''$.

L'élongation du point d'immersion depuis la partie boréale du vertical vers l'orient, sera donc $= 95^\circ\ 38'\ 24''$.

Huitieme Passage de Mercure sur le Soleil,

Tab. XIII. Fig. *b*.

l'an 1861, Nouveau Style.

Section I.

$T = 11$ Novembre, 19 heures 37 min. 19 sec. $S = 7^s.\ 21^\circ.\ 24'.\ 24'',38$.
$A = 3^s.10^\circ.32'.16''$. $S - A = 4^s.10^\circ\ 52'.8'',4$. $\text{æ} = -1.28.31,01$.

$S + x = 7^s.19^\circ.55'.53'',37$. $8 = +12'',32$. $S + x + 8 = 7^s.19^\circ.56'.5'',69$.

$M = 1.28.46.54,6$. $B = 8^s.15^\circ.18'50'',9$. $\Omega = 1.16.41,26$.

$M - B = 5\ 13.28.3,7$. $x' = -8.49.21,7$. $M + x' = 1.19\ 57.32,9$.

$M + x'\ \Omega = 0.3.16.6,9$. $c = +1.27,2$. $M + x' + c = 1.19.56\ 5,7$.

$i = +17,70$. $L = 1.19.56.23,4$. $e' = 23.27\ 42,17$.

$e = 23^\circ.27'\ 42'',35$. $D = -17\ 44.29\ 1$. $\varkappa = -15.36.24,1$.

$\pi = 0,9891555$. $h = 2'\ 31'',09$. $r = 16'.10'',3$. $p = 8''\ 59$ $b = +23'\ 53'',26$.

$\varrho = 0,3126356$. $\sigma = 0,6765199$. $F = 15'.21'',03$. $H = 15'.14'',21$ $\beta = +1'\ 52'',07$.

$R = 5'',10$. $P = 12'',56$ $P - p\ 3'',97$ $H - h = 12'\ 43''\ 12$ $\omega = +8^\circ.21'.15''\ 34$.

$G = 12'.51'',30$. $m = +23'.38'',05$. $n = +3'.28'',24$. $H' = -3'.21'',57$.

$G' = -5'.52'',66$ $\beta' = -51'',79$. $V = 6\,m.32,09\,s$. $T + V = 19\,h.43\,m.51,1\,s$.

$\beta'' = -4'',73$. $b' = +11'.2'',34$. $b' + \frac{\mu'}{3600} = +11'\ 8'',0$. $b'' = +11'.3'',27$.

$m' = +10'.55'',30$. $\frac{n}{G} = +0,26999$ heur $= +16\,m.12,0\,s$. $t^\circ = 19\,h.27\,m.39,18$.

$Æ = +15\,m.41\,s$. $t = 19\,h.43\,m.20\,s$. $u = 2119'',28$. $v = 2097'',21$.

$\sqrt{(u^2 - m^2)} = 1574'',95$. $\sqrt{(v^2 - m^2)} = 1545'',13$.

$\frac{\sqrt{(u^2 - m^2)}}{G} = 2,04194\,h. = 2\,h.\,2\,m.\,31,0\,s$. $\frac{\sqrt{(v^2 - m^2)}}{G} = 2,00327\,h. = 2\,h.\,0\,m.\,11,8\,s$.

Tems vrai du contact extérieur = 17 h. 40 m. 49 s.
et = 21 h. 45 m. 51 s.

— — — — intérieur = 17 h. 43 m. 8 s.
et = 21 h. 43 m. 32 s.

Durée totale = 4 h. 5 m. 2 s.

Intervalle entre les deux contacts = 2 m. 19 s.

Section II.

$\frac{\sigma}{\varrho} r = 2106'',15$. $u' = 2124'',74$. $v' = 2097'',56$.

$\frac{\sqrt{(\frac{\sigma^2}{\varrho^2} r^2 - m^2)}}{G} = 2,01894$ heur. $= 2\,h.\,1\,m.\,8\,s.$

$\frac{\sqrt{(u'^2 - m^2)}}{G} = 2,03401$ heur. $= 2\,h.\,2\,m.\,2,4\,s.$

$\frac{\sqrt{(v'^2 - m^2)}}{G} = 2,00388$ heur. $= 2\,h.\,0\,m.\,14\,s.$

$\Theta' = 17\,h.\,41\,m.\,18\,s$. $\Theta'' = 17\,h.\,43\,m.\,6\,s$. $\theta' = 21\,h.\,43\,m.\,34\,s$.

$\theta'' = 21\,h.\,45\,m.\,22\,s$. $\theta = 1\,m.48\,s$ $t = 17\,h.42\,m.\,12\,s$. $t'' = 21\,h.44\,m.\,28\,s$.

$D^\circ = -17^\circ.44'.22'',6$. $D' = -17^\circ.43'.\,0'',6$. $D' = -17^\circ.45'\ 44'',6$. $\delta D = -40'',62$.

$\varkappa^\circ = -15.36.31,6$. $\varkappa' = -15.38.5\ 5$ $\varkappa'' = -15.34.57,7$. $\delta\varkappa = +46,5$.

$15t = 295^\circ.50'.\,0''$, $15t' = 265^\circ.33'.\,0''$, $15t'' = 326^\circ.\,7'.\,0''$. $\alpha = 47^\circ.40'.42''$.

F =

$F = -17^{\circ}.44'.23''$. $L = +64^{\circ}.10'.0''$. $F' = -17^{\circ}.43'\ 1''$. $L' = +94^{\circ}.27'.0''$.
$F'' = -17.\ 45.\ 45$. $L'' = +33.\ 53.\ 0$ $m'' = +\ 10'.51'',3$.
$\varphi = +60.30.\ 1$. $\varepsilon = -55.34\ 4$. $\lambda = +119\ .44'.4''$.
$\varphi' = +17.26.\ 4$. $\varepsilon' = +84.14.\ 32$. $\lambda' = +178.41.\ 32$.
$\varphi'' = +60.39\ 45$. $\varepsilon'' = +55.15.\ 16$. $\lambda'' = +338\ 37.44$.
ſ$' = +72.17\ \ 0$. f$' = +94.27.\ 0$. ſ$'' = +\ 72.14.\ 15$. f$'' = +33^{\circ}.53'.0''$.

Le lieu F qui a le soleil au zenit à l'instant du milieu, est situé dans la *mer des Indes* au Nord Est de l'isle de *Rodrigo*.

Le lieu E qui a le soleil au zenit au moment de l'entrée, est situé dans la *mer des Indes* au Nord-Ouest de la *Nouvelle Hollande*.

Le lieu S qui a le soleil au zenit au moment de la sortie, est situé en *Afrique* sur la côte de *Zanguebar*.

Le lieu N qui verra la plus courte distance de $+ 10' 51'',3$ au coucher du soleil, est situé sur la riviere de *Lena* à l'Ouest de *Yakoutsk*.

Le lieu B qui verra le premier l'entrée au coucher du soleil, est situé dans la *mer pacifique* à l'Ouest-Sud-Ouest des *isles de Sandwich*.

Le lieu *b* qui verra le dernier l'entrée au lever du soleil, est situé dans l'*Océan méridional* entre l'*isle de Ste. Helène* et le *Cap Négro* en *Afrique*.

Le lieu D qui verra le premier la sortie au coucher du soleil est situé dans l'*Océan méridional* au Sud de la *Nouvelle Zélande*.

Le lieu *d* qui verra le dernier la sortie au lever du soleil, est situé dans l'*Océan Atlantique* au Sud de l'isle d'*Islande*.

Le lieu F qui ne voit le soleil qu'à l'horison au moment de l'entrée, est situé à l'embouchûre du *Yenisei*.

Le

Le lieu F qui ne voit le ſoleil qu'à l'horison au moment de la sortie, est situé dans la *mer glaciale* au Nord-Est de *Waardhuus*.

Les lieux G. où le ſoleil ne se couche pas, et qui voyent l'entrée et la sortie à l'horison, sont situés dans la *mer glaciale* au-delà du *cercle polaire antarctique*.

Section III.

Une heure 46 min. 5 sec. apres la conjonction apparente on trouve
τ = 23h. 37m. 35s. u = 354° 23′.45″. D = − 17°.45′.45″. κ = − 15°.34′.58″.
a = − 10′.23″,52 g = + 12′.34″,48. k = 77°.50′ 9″ δ = −2°.5 ′.6″. υ = − 18°.27′.4″.
r + R = 975″,40 s = 979″,05. ξ = − 3′,63. s′ = 975″,42 = r + R.
15 min. 44 sec. avant la conjonction apparente, on trouve
τ = 21h,35m 46s u = 323°.56′ 30″. D = −17° 44′.23″. κ = −15°.36′.32″.
a = + 1′.32″,46. g = + 10′.49′,69. k = 82°.59′.37″. δ − 17°.16.52′. υ = − 32°.53′.24″.
s = 656″,24. ξ = − 2″,97. s′ = 653″,27 = 10′53″,3 = la plus courte distance apparente des centres à St. Pétersbourg.

Pour l'inſtant de la sortie, on a
CSE = y″ = 39° 38′.12″. υ″ = − 18 .27′.4″. VSE = w″ = 21°.11′.8″.

Pour le milieu l' on trouve
CSM = y = 8° 19′ 44″. υ = − 32°.53′.23″. VSM = w = 41°. 13′. 7″.

Le soleil se levant une heure après l'entrée, & une heure avant le milieu, l'on verra à St. Péterſbourg la plus courte distance de + 10′53″ le 11 Novembre, à 21h.35m.46s. sur le rayon du soleil, qui fait avec la partie boréale du vertical vers l'orient un angle de 41°13 7″. Puis, 22 min. 25 sec. avant midi, l'on verra Mercure sortir du soleil dans un point, dont l'élongation depuis la partie boréale du vertical vers l'occident est = 21° 11′ 8″.

Neuf-

Neufvieme Passage DE MERCURE SUR LE SOLEIL l'an 1868, Nouveau Style.

Tab. XIII. Fig. 1.

Section I.

$T = 4$ Novembre, 18 h. 56 min. 26 sec. $S = 7^s.\ 14^\circ\ 46'.\ 45'',64$.
$A = 3^s.\ 10^\circ.\ 39'.28''$. $S - A = 4^s.4^\circ.7'.17'',6$. $\ae = -1^\circ.36'.42'',63$.
$S + \ae = 7\ 13.\ 10.\ 3,01$. $\vartheta = -4'',37$. $S + \ae + \vartheta = 7^s.13^\circ.9'.58'',64$.
$M = 1.\ 24.\ 13.\ 37,4$. $B = 8^s.15^\circ.25'.22''$. $\Omega = 1.\ 16.\ 46.\ 29$
$M - B = 5.\ 8.\ 48.\ 15,4$. $\ae' = -11.\ 5.\ 16,0$. $M + \ae' = 1.13.\ 8.21,4$.
$M + \ae' - \Omega = 11.26.\ 21.\ 52,4$. $c = +1'\ 37'',2$ $M + \ae' + c = 1.13.\ 9\ 58,6$.
$i = -11,01$. $L = 1^s.\ 13^\circ\ 9'.47',6$. $e' = 23.27.39,77$.
$e = 23.\ 27\ 32,93$ $D = -15.\ 48\ 10,4$. $\varkappa = -17.33.52,3$.
$\pi = 0,9907270$. $h = 2'.\ 30'',60$. $r = 16'.\ 8'',7$. $p = 8'',58$. $b = -26'.\ 33'',92$.
$\varrho = 0,3158244$. $\sigma = 0,6749026$. $F = 15'.2'',53$. $H = 14'.55'',85$. $\beta = +1'.49'',77$.
$R = 5'',11$. $P = 12'',60$. $P - p = 4'',02$. $H - h = 12'.25'',25$. $\omega = +8^\circ.22'.45''$.
$G = 12'.33'',29$. $m = -26'.16'',90$. $n = -3'.52'',27$. $H' = -3'.18'',15$. $G' = -5'.48'',75$.
$\beta' = +51'',37$. $V = 6$ m. 32,82 s. $T + V = 19$ h. 2 m. 58,8 s. $\beta'' = -4'',68$.
$b' = -12'.25'',88$. $b' + \frac{\beta'\varsigma}{3600} = -12'.20'',27$. $b'' = -12'.24'',95$. $m' = -12'.17'',92$.
$\frac{n}{G} = -0,30834$ heur. $= -18$ m. 30 s. $t^\circ = 19$ h. 21 m. 29 s. $Æ = +16$ m. 17 s.
$t = 19$ h. 37 m. 46 s. $u = 2089'',57$. $v = 2067'',73$. $\sqrt{(u^2 - m^2)} = 1371'',02$.
$\sqrt{(v^2 - m^2)} = 1337'',50$. $\frac{\sqrt{(u^2 - m^2)}}{G} = 1,82004$ heur. $= 1$ h. 49 m. 12 s.
$\frac{\sqrt{(v^2 - m^2)}}{G} = 1,77554$ heur. $= 1$ h. 46 m. 32 s.

Tems vrai du contact extérieur = 17 h. 48 m. 34 s.
et = 21 h. 26 m. 58 s.
— — — — intérieur = 17 h. 51 m. 14 s.
et = 21 h. 24 m. 18 s.

Durée totale = 3 h. 38 m. 24 s.
Intervalle entre les deux contacts = 2 m 40 s.

Sec-

Section II.

$\frac{\sigma}{\varrho} r = 2076'',48.$ $u' = 2085'',06.$ $v' = 2067'',90.$

$\frac{\sqrt{(\frac{\sigma^2}{\varrho} r^2 - m^2)}}{G} = 1,79339$ heur. = 1 h. 47 m. 36 s.

$\frac{\sqrt{(u'^2 - m^2)}}{G} = 1,81090$ heur. = 1 h. 48 m. 39 s.

$\frac{\sqrt{(v'^2 - m^2)}}{G} = 1,77588$ heur. = 1 h. 46 m. 33 s.

Θ' = 17 h. 49 m 7 s. Θ'' = 17 h. 51 m. 13 s. θ' = 21 h. 24 m 19 s.
θ'' = 21 h 26 m. 25 s. θ = 2 m. 6 s. t' = 17 h. 50 m. 10 s. t'' = 21 h. 25 m. 22 s.
$D^{\circ} = -15^{\circ}.48'.29'',4$ $D' = -15^{\circ}.47'.8''.$ $D'' = -15^{\circ}.49'.51''.$ $\delta D = 45'',45.$
$\kappa^{\circ} = -17.33.35,3$ $\kappa' = -17.34.48.$ $\kappa'' = -17.32.22.4.$ $\delta\kappa = +40,65.$
$15t = 294.26.30.$ $15t' = 267.32.30$ $15t'' = 321.20.30.$ $\alpha = 139^{\circ}.24'.45''.$
$F = -15.48.29.$ $L = +65.33.30.$ $F' = -15.47.8$ $L' = +92.27.30.$
$F'' = -15.49.51.$ $L'' = +38.39.30.$ $m'' = -12'.13'',9.$
$\varphi = -59.54.40.$ $\varepsilon = +119.15.4.$ $\lambda = +306.18'.26''.$
$\varphi' = -68.36.21.$ $\varepsilon' = +136.11.7.$ $\lambda' = +228.38.37.$
$\varphi'' = -22.33.9$ $\varepsilon'' = +96.45.45.$ $\lambda'' = +301.53.45.$
$f' = +74.12.52.$ $l' = +92.27.30.$ $f'' = +74.10.9$ $l'' = +38^{\circ}.39'.30''.$

Le lieu F qui a le soleil au zenit dans le milieu du passage, est situé dans la *mer des Indes* au Nord-Est de l'isle de *Rodrigo*.

Le lieu E qui a le soleil au zenit au moment de l'entrée, est situé dans la *mer des Indes* au Sud-Ouest des îles de *Sumatra* et de *Java*.

Le lieu S qui a le soleil au zenit au moment de la sortie, est situé dans le *détroit de Mosambique*

Le lieu N qui verra la plus courte distance de — 12′ 14″ au levé du soleil, est situé dans l'*Océan méridional* au Sud-Est de la *terre de feu*.

Le lieu B qui verra le premier l'entrée au coucher du soleil, est situé dans la *mer glaciale* au-delà du *cercle polaire antarctique*.

Le

Le lieu *b* qui verra le dernier l'entrée au lever du soleil, est situé dans la *mer glaciale* à l'Est de l'isle de *Kalgouef.*

Le lieu D qui verra le premier la sortie au coucher du soleil, est situé dans la *mer de la Chine* à l'Est de l'isle de *Formosa.*

Le lieu *d* qui verra le dernier la sortie au lever du soleil, est situé sur la riviere de *Paraguai.*

Le lieu F qui ne voit le soleil qu'à l'horison au moment de l'entrée, est situé en *Sibérie* au Sud du *Nord-Ouest Cap.*

Le lieu F qui ne voit le soleil qu'à l'horison au moment de la sortie, est situé dans la *mer glaciale* entre les isles de *Nova Zembla* et de *Spitzbergen.*

Les lieux G, où le soleil ne se couche pas, et qui voyent l'entrée et la sortie à l'horison, sont situés dans la *mer glaciale* au-delà du *cercle polaire antarctique.*

Section III.

1 heure 28m. 5cs. avant la conjonction apparente, on trouve
$\tau = 19h.42m.24s.$ $u = 295°.36'.0''.$ $D = -15°.47'.8''.$ $\varkappa = -17°34'.48''.$
$a = +8'.36'',34.$ $g = -13'.41'',01.$ $k = 91°.33'.26''.$ $\delta = -26°.51'.57''.$
$v = -44°.26'.45''.$ $r + R = 973',81.$ $s = 969'',88.$ $\xi = +3'',93.$ $s' = 973'',81 = r + R.$

2 heures 6min. 30sec. après la conjonction apparente, l'on a
$\tau = 23h.17m.44s.$ $u = 349°.26'.0''.$ $D = -15°.49'.51''.$ $\varkappa = -17°.32'.22''.$
$a = -12'.15'',28.$ $g = -10'.36'',64.$ $k = 76°.15'.11''.$ $\delta = -5°.25'.35''.$
$v = -22°.57'.57''.$ $s = 972'',60.$ $\xi = +1'',20.$ $s' = 973'',80 = r + R.$

18 min. 50sec. après la conjonction apparente, on a
$\tau = 21h.30m.4s.$ $u = 322°.31'.0''.$ $D = -15°.48'.29''.$ $\varkappa = -17°.33'.35''.$
$a = -1'.49'',47.$ $g = -12'.8'',82.$ $k = 81°.33'.57''.$ $\delta = -17°.56'.52''.$
$v = -35°.30'.27''.$ $s = 737'',00.$ $\xi = +2'',86.$ $s' = 739'',86 = 12'.19'',9 =$

la plus courte distance apparente des centres.

D'ailleurs on trouve pour l'émersion, et pour le milieu,
$CSE = y'' = 131^\circ.\ 6'.23''$. $v'' = -22^\circ.57'.57''$. $VSE = w'' = 108^\circ.8'.26''$.
$CSM = y = -171^\circ.40'.23''$. $v = -35^\circ.30'.27''$. $VSM = w = -136^\circ.9'.56''$.

Le soleil ne se levant qu'une demi-heure après l'entrée, l'on ne verra à St. Pétersbourg que le milieu & la sortie. L'élongation du point du milieu, ou de la plus courte distance de — $12'20''$, depuis la partie boréale du vertical vers l'occident, sera $= 136^\circ 9' 56''$, ou depuis la partie australe du vertical vers l'occident $= 43^\circ 50' 4''$. Celle du point de l'émersion depuis la partie boréale du vertical vers l'occident, sera $= 105^\circ 8' 20''$, ou depuis la partie australe $= 71^\circ 51' 34''$.

Dixime passage

DE MERCURE SUR LE SOLEIL,

l'an 1878, Nouveau Style.

Tab. XIII.
Fig. k.

Section I.

T = 6 Mai, 6 heures 44 min. 0 sec. $S = 1^s.14^\circ.28'.26'',60$.
$A = 3^s.10^\circ.49'.17''$. $S - A = 10^s.3^\circ.39'.9'',6$. $x = +1.34'.59'',53$.
$S + x = 1.\ 16.\ 3.\ 26,13$. $\varepsilon = +\ 13'',33$. $S + x + \varepsilon = 1.16.\ 3.\ 39,46$.
$M = 7.\ 2.\ 41.\ 36,9$. $B = 8^s.15^\circ.34.14''$. $\Omega = 1.16.53.\ 20$.
$M - B = 10.\ 17.\ 7.\ 22,9$. $x' = +13.\ 21.40,8$. $M + x' = 7.16.\ 3.\ 17,7$.
$M + x' - \Omega = 5.\ 29.9\ \ 57,7$. $c = +\ 21'',7$. $M + x' + c = 7.16.\ 3.\ 39,4$.
$i = +\ 11'',95$. $L = 7.\ 16.\ 3.51,4$. $e' = 23.27.\ 36,50$.
$e = 23.27.\ 43,58$. $D = +\ 16.\ 39.\ 39,9$. $\kappa = +16.45.\ 34,7$.

$\pi =$

$\pi = 1{,}0095174$. $b = 2'.25'',06$. $r = 15'.50'',7$. $p = 8'',42$. $b = +6'.6'',0$.
$\varrho = 0{,}4515322$. $\sigma = 0{,}5579852$. $F = 7'.21'',54$. $H = 7'.18'',26$. $\beta = -53'',81$.
$R = 6'',18$. $P = 15'',23$. $P - p = 6'',81$. $H\ \ h = 4'.53'',20$. $\omega = -10^{\circ}.23'.55'',2$.
$G = 4'.58'',10$. $m = +6'.0'',0$. $n = -1'.6'',06$. $H' = -1'.32'',20$. $G' = -3'.57'',26$.
$\beta' = -43'',54$. $V = 6m.48,84s$. $T + V = 6h.50m.48,8s$. $\beta'' = +3'',28$.
$b' = +4'.56'',17$. $b' + \frac{\beta' V}{3600} = +4'.51'',23$. $b'' = +4'.54'',51$. $m' = +4'.51'',31$.
$\frac{n}{G} = -0{,}22161$ heur. $= -13m.17,8s$. $t^{\circ} = 7h.4m.6,6s$. $Æ = +3m.33s$.
$t = 7h.7m.39,6s$. $u = 1190'',89$. $v = 1175'',62$. $\sqrt{(u^2 - m^2)} = 1135'',17$.
$\sqrt{(v^2 - m^2)} = 1119'',14$. $\frac{\sqrt{(u^2 - m^2)}}{G} = 3{,}80808$ heur. $= 3h.48m.29,1s$.
$\frac{\sqrt{(v^2 - m^2)}}{G} = 3{,}75430$ heur. $= 3h.45m.15,5s$.

Tems vrai du contact extérieur = 3h. 19m. 10,5s.
et = 10h. 56m. 8,7s.
— — — — intérieur = 3h. 22m. 24s.
et = 10h. 52m. 55s.

Durée totale = 7h. 36m. 58,2s.
Intervalle entre les deux contacts = 3m. 13,5s.

Section II.

$\frac{\sigma}{\varrho} r = 1178'',54$. $u' = 1186'',96$. $v' = 1170'',12$.

$$\frac{\sqrt{(\frac{\sigma^2}{\varrho^2} r^2 - m^2)}}{G} = 3{,}76458 \text{ heur.} = 3h.45m.52,5s.$$

$\frac{\sqrt{(u'^2 - m^2)}}{G} = 3{,}79425$ heur. $= 3h.47m.39,3s$.
$\frac{\sqrt{(v'^2 - m^2)}}{G} = 3{,}73492$ heur. $= 3h.44m.5,7s$.

$\Theta' = 3h.20m.\ 0,3s$. $\Theta'' = 3h.23m.33,9s$. $\theta' = 10h.51m.45,3s$.
$\theta'' = 10h.55m.18,9s$. $\theta = 3m.33,6s$. $t' = 3h.21m.47s$. $t'' = 10h.53m.32s$.
$D^{\circ} = +16^{\circ}.39'.53'',9$. $D' = +16^{\circ}.37'.16'',5$. $D'' = +16^{\circ}.42'.31'',3$. $\delta D = +41'',84$.
$\varkappa^{\circ} = +16.\ 45.\ 20,\ 8$. $\varkappa' = +16.\ 47.\ 57,\ 3$. $\varkappa'' = +16.42.44,\ 3$. $\delta\varkappa = -41,56$.
$15t = 106.\ 54.\ 54$. $15t' = 50.\ 26.\ 46$. $15t'' = 163.23.\ 1$. $\alpha = 72^{\circ}.12'.52'',7$.
$F = +16.\ 39.\ 54$. $L = +253.\ 5.\ 6$. $F' = +16.37.16$. $L' = +309^{\circ}.33'.14''$.
$F'' = +16.\ 42.\ 31$. $L'' = +196.37.\ 0$. $m'' = +4'.44'',5$.

$\varphi = +58°.28'.28''$. $\varepsilon = +119°.12'.34''$. $\lambda = +133°.52'.32''$.
$\varphi' = +42.38.17$. $\varepsilon' = +105.57.14$. $\lambda' = +55.30.28$.
$\varphi'' = -8.55.43$. $\varepsilon'' = +87.17.49$. $\lambda'' = +109.19.10$.
$f' = +73.22.44$. $f' = +129.33.14$. $f'' = +73.17.29$. $f'' = +16°.37'.0''$.

Le lieu F qui a le soleil au zenit dans le milieu du passage, est situé sur la côte occidentale du *Mexique*, au Nord-Ouest de la ville d'*Acapulco*.

Le lieu E qui a le soleil au zenit à l'instant de l'entrée, est situé dans l'*Océan Atlantique* entre les *isles Antiles* et celles du *Cap Verd*.

Le lieu S qui a le soleil au zenit au moment de la sortie, est situé dans la *mer pacifique* au Sud-Ouest des *isles de Sandwich*.

Le lieu N qui verra la plus courte distance de $+4'44'',5$ au lever du soleil, est situé en *Sibérie* au Sud-Ouest de la ville d'*Okhotsk*.

Le lieu B qui verra le premier l'entrée au coucher du soleil, est situé dans la *mer d'Aral*.

Le lieu *b* qui verra le dernier l'entrée au lever du ſoleil, est situé dans la *mer pacifique* entre les *isles de la société* et la *terre de feu*.

Le lieu D qui verra le premier la ſortie au coucher du ſoleil, est situé dans la *terre ferme* près de la ville de *Truxillo*.

Le lieu *d* qui verra le dernier la ſortie au lever du ſoleil, est situé ſur la côte méridionale de l'isle de *Java*.

Le lieu F qui, ayant le soleil toute la journée au-deſſus de l'horison, verra l'entrée à l'horison, est situé dans la *mer glaciale* vis-à-vis de l'embouchure de la riviere de *Yana*.

Le

Le lieu F qui, ayant le ſoleil toute la journée au-deſſus de l'horison, verra la sortie à l'horison, est situé dans la *mer glaciale* entre la *Norvège* et l'isle de *Spitzbergen.*

Les lieux G qui ne voyent que l'entrée et la ſortie à l'horison, parceque le soleil ne s'y leve pas, ſont situés dans la *mer glaciale* au-delà du *cercle polaire antarctique.*

Section III.

Trois heures 35m. 14s. avant la conjonction apparente, on trouve

$\tau = 5$h. 11m. 6s. $u = 77°.46'.30''$. $D = +16°.37'.16''$. $\varkappa = +16°.47'.57''$.
$a = +14'.11'',10$. $g = +7'.30'',70$. $k = 69°.34'.31''$. $\delta = +31°.29'.46''$.
$v = +48°.17'.43''$. $r + R = 956'',88$. $s = 963'',07$. $\xi = -6'',20$.
$s' = 956'',87 = r + R$.

Le soleil se couchant à St. Pétersbourg une demi-heure avant le milieu, l'on n'y verra que le commencement du paſſage. L'immersion apparente aura lieu le 6 Mai à 5h. 11m. 6s. & l'on trouve pour cet instant,

CSI $= y' = 62°.11'.18$. $v' = +48°.17'.43''$. VSI $= w' = +13°.53'.35''$.

L'élongation du point d'immersion depuis la partie boréale du vertical vers l'orient sera donc $= 13°53'35''$.

Oniz-

Onzieme passage
DE MERCURE SUR LE SOLEIL,
l'an 1881, Nouveau Style.

Section I.

Tab. XIII.
Fig. I.

T = 7 Novembre, 12heur. 51min. 26sec. S = $7^s.17°.20'.22'',94$.
A = $3^s.10°.52'.55''$. S — A = $4^s.6°.27'.28''$. æ = — 1. 34. 1,46.
S + æ = 7.15.46.21,48. 8 = + 9,51. S + æ + 8 = 7. 15. 46. 30,99.
M = 1.26. 4.21,8. B = 8. 15.37.31, 5. ☊ = 1. 16. 55. 52.
M — B = 5.10.26.50,3. æ′ = — 10.18.21, 2. M + æ′ = 1. 15. 46. 0,6.
M + æ′ — ☊ = 11.28.50. 6,8. *c* = + 30, 4. M + æ′ + *c* = 1. 15. 46. 31,0.
i = + 16,76. L = 1.15.46. 47, 8. *e*′ = 23. 27. 35,29.
e = 23.27.31,12. D = — 16.34. 35, 5. κ = — 16. 50. 17,8.
$\pi = 0,9901447$. $b = 2'.30'',77$. $r = 16'.9'',3$. $p = 8'',58$. $b = -8'.30'',7$.
$\varrho = 0,3146297$. $\sigma = 0,6755150$. F = $15'.9'',40$. H = $15'.2'',62$. $\beta = +1'.50'',81$.
R = $5'',11$. P = $12'',58$. P — p = $4'',0$. H $b = 12'.31'',85$. $\omega = +8°.23'.1'',4$.
G = $12'.40'',0$. $m = -8'.25'',26$. $n = -1'.14'',46$. H′ = $-3'.19'',41$. G′ = $-5'.50'',18$.
$\beta' = +51'',61$. V = 6m.32,56s. T + V = 12h.57m.58,6s. $\beta'' = -4'',71$.
$b' = -3'.57'',87$. $b' + \frac{\beta' V'}{3600} = -3'.52'',24$. $b'' = -3'.57''$. $m' = -3'.55'',33$.
$\frac{n}{G} = -0,09798$ heur. = — 5m.52,7s. t° = 13h.3m.51,3s. Æ = + 16m. 9s.
t = 13h 20m 0s. $u = 2100'',65$. $v = 2078'',71$.
$\sqrt{(u^2 - m^2)} = 2038'',98$. $\sqrt{(v^2 - m)} = 2016'',37$.
$\frac{\sqrt{(u^2 - m^2)}}{G} = 2,68297$ heur. = 2 h. 40 m. 58,7s.
$\frac{\sqrt{(v^2 - m^2)}}{G} = 2,65322$ heur. = 2 h. 39 m. 11,6s.

Tems vrai du contact extérieur = 10h.39m.1s.
et = 16h.0m.59s.
— — — — intérieur = 10h.40m.48s.
et = 15h.59m.12s.

Durée totale = 5 h. 21 m. 57,4 s.
Intervalle entre les deux contacts = 1 m.47 s.

Section

Section II.

$\frac{\sigma}{\rho}\,r = 2087'',54.\quad u' = 2096'',12.\quad v' = 2078'',96.$

$$\frac{\sqrt{(\frac{\sigma^2}{\rho}r^2 - m^2)}}{G} = 2{,}66520 \text{ heur.} = 2\text{ h.} 39\text{ m.} 54{,}7\text{s.}$$

$$\frac{\sqrt{(u'^2 - m^2)}}{G} = 2{,}67683 \text{ heur.} = 2\text{ h.} 40\text{ m.} 36{,}6\text{ s.}$$

$$\frac{\sqrt{(v'^2 - m^2)}}{G} = 2{,}65356 \text{ heur.} = 2\text{ h.} 39\text{ m.} 12{,}8\text{ s.}$$

$\Theta' = 10\text{h}.30\text{m}.23{,}4\text{s}.\quad \Theta'' = 10\text{h}.40\text{m}.47.2\text{s}.\quad \theta' = 15\text{h}.59\text{m}\ 12{,}8\text{s}.$

$\theta'' = 16\text{h}.0\text{m}.36\ 6\text{s}.\quad \theta = 1\text{m}.23{,}8\text{s}\quad t' = 10\text{h}.40\text{m}.5{,}3\text{s}.\ t'' = 15\text{h}.59\text{m}.54{,}7\text{s}.$

$D^{\circ} = -16^{\circ}.34'.44'',5.\ D' = -16^{\circ}.32'.48'',1.\ D'' = -16^{\circ}.36'.40'',9.\ \partial D = -43'',68.$

$\varkappa^{\circ} = -16\ 50\ \ 8{,}9.\quad \varkappa' = -16.\ 52.\ \ 3{,}4.\quad \varkappa'' = -16.\ 48.\ 14{,}4.\quad \delta\varkappa = +42{,}97.$

$15t = 200^{\circ}.\ 0'.\ 0''.\ 15t' = 160^{\circ}.\ 1'.\ 0''.\ 15t'' = 239^{\circ}.58'.40''.\quad \alpha = 104^{\circ}.\ 0'.24'',4.$

$F = -16.\ 34.45.\quad L = +160.\ 0\ \ 0.\quad F' = -16.\ 32.48.\quad L' = +199.\ 58.\ 40.$

$F'' = -16.\ 36.\ 41\quad L'' = +120.\ 1.20.\quad m'' = -3'.51'',3.$

$\varphi = -60.\ 7\ 12.\quad \varepsilon = +121.12.33.\quad \lambda = +38^{\circ}\ 47'.27''.$

$\varphi' = -37\ 20.41.\quad \varepsilon' = +103\ \ 6.10.\quad \lambda' = +303.\ 4.\ 50.$

$\varphi'' = +10.42\ 31.\quad \varepsilon'' = +86\ 45.57.\quad \lambda'' = +\ 33.15.\ 23.$

$\mathfrak{f}' = +73.27.12.\quad \mathfrak{l}' = +199.58\ 40.\quad \mathfrak{f}'' = +73\ .23'.19''.\quad \mathfrak{l}'' = +120^{\circ}.1'\ 20''.$

Le lieu F qui a le soleil au zenit dans le milieu du passage, eſt ſitué dans la *mer pacifique* au Nord-Oueſt de la *Nouvelle Calédonie.*

Le lieu E qui a le ſoleil au zenit au moment de l'entrée, eſt ſitué dans la *mer pacifique* entre les *isles des Amis* et celles de la *Société.*

Le lieu S qui a le ſoleil au zenit au moment de la sortie, est situé ſur la côte du Nord-Ouest de la *Nouvelle Hollande*, découverte par *de Witt.*

Le lieu N qui verra la plus courte distance de 3′ 51″ au lever du soleil, est situé dans la *mer glaciale méridionale* au Sud de *l'isle du Prince Edouard.*

Le

Le lieu B qui verra le premier l'entrée au coucher du soleil, est situé à l'embouchure de la riviere *de la Plata.*

Le lieu *b* qui verra le dernier l'entrée au lever du soleil, est situé sur la côte occidentale de la presqu'isle de *Corée.*

Le lieu D qui verra le premier la ſortie au coucher du soleil, est situé dans la *mer pacifique* entre les *isles de la société* & celles de *Marquésas.*

Le lieu *d* qui verra le dernier la sortie au lever du soleil, est situé dans l'*Abissinie.*

Le lieu F qui ne voit le soleil qu'à l'horison au moment de l'entrée, est situé au Nord de la côte inconnue de l'*Amérique septentrionale.*

Le lieu F qui ne voit le soleil qu'à l'horison au moment de la sortie, est situé entre les isles qui forment l'embouchure de la riviere de Léna.

Les lieux G qui, ayant le soleil toute la journée sur leur horison, verront l'entrée et la sortie à l'horison, sont situés dans la *mer glaciale* au-delà du *cercle polaire antarctique.*

Section III.

Le soleil ne se levant que 2 heures et demie après la sortie, aucune partie du passage ne sera visible à St. Pétersbourg.

Douzie-

Douzieme Passage DE MERCURE SUR LE SOLEIL, l'an 1891, Nouveau Style.

Tab. XIII. Fig. II.

Section I.

$T = 9$ Mai, 14 heur. 52 min. 38 sec. $S = 1^s.17^\circ.37'.7'',35$.
$A = 3^s.11^\circ.2'.44''$. $S - A = 10^s.6^\circ.34'.23'',4$. $x = +1^\circ.31'.34'',08$.
$S + x = 1.\ 19.\ 8.\ 41,43$. $\delta = +22'',78$. $S + x + \delta = 1^s.19^\circ.9'.4'',21$.
$M = 7.\ 6.\ 57.\ 55,5$. $B = 8^s.15^\circ.46'.24'',3$. $☊ = 1.\ 17.\ 2.\ 43$.
$M - B = 10.\ 21.\ 11.\ 31,2$. $x' = +12^\circ.12'.5'',0$. $M + x' = 7.\ 19.\ 10.\ 0,5$.
$M + x' - ☊ = 6.\ 2.\ 7.\ 17,5$. $c = -56'',3$. $M + x' + c = 7.\ 19.\ 9.\ 4,2$.
$i = -16'',31$. $L = 7^s.19^\circ.8'.47'',9$. $e' = 23^\circ.27'.32'',02$.
$e = 23^\circ.27'.35'',67$. $D = +17^\circ.31'.30'',2$. $\varkappa = +15^\circ.50'.53'',0$.
$\pi = 1,0102188$. $b = 2'.24'',86$. $r = 15'.50'',1$. $p = 8'',41$. $b = -15'.30'',57$.
$\varrho = 0,4542452$. $\sigma = 0,5559736$. $F = 7'.16'',29$. $H = 7'.13'',04$. $\beta = -53'',13$.
$R = 6'',21$. $P = 15'',28$. $P - p = 6'',87$. $H - b = 4'.48'',18$. $\omega = -10^\circ.26'.48'',42$.
$G = 4'.53'',04$. $m = -15'.15'',14$. $n = +2'.48'',73$. $H' = -1'.30'',59$. $G' = -3'.55'',45$.
$\beta' = -43'',41$. $V = 6$ m. $49,8$ s. $T + V = 14$ h. 59 m. $27,8$ s. $\beta'' = +3'',26$.
$b = -12'.40'',30$. $b' + \frac{\beta' V}{3600} = -12'.45'',2$. $b'' = -12'.41'',94$. $m' = -12'.27'',70$.
$\frac{n}{G} = +0,57581$ h. $= +34$ m. $32,9$ s. $t^\circ = 14$ h. 24 m. $54,9$ s. $Æ = +3$ m. 42 s.
$t = 14$ h. 28 m. 37 s. $u = 1178'',89$. $v = 1163'',68$. $\sqrt{(u^2 - m^2)} = 743'',17$.
$\sqrt{(v^2 - m^2)} = 718'',80$. $\frac{\sqrt{(u^2 - m^2)}}{G} = 2,53609$ h. $= 2$ h. 32 m. $9,9$ s.
$\frac{\sqrt{(v^2 - m^2)}}{G} = 2,45292$ h. $= 2$ h. 27 m. $10,5$ s.

Tems vrai du contact extérieur	=	11 h.	56 m.	27 s.
et	=	17 h.	0 m.	47 s.
— — — — intérieur	=	12 h.	1 m.	26,5 s.
et	=	16 h.	55 m.	47,5 s.

Durée totale = 5 h. 4 m. 19,8 s.
Intervalle entre les deux contacts = 5 m. 0 s.

Section II.

$\frac{\sigma}{\rho} r = 1166'',55.$ $u' = 1174'',96.$ $v' = 1158'',14.$

$$\frac{\sqrt{(\frac{\sigma^2}{\rho^2} r^2 - m^2)}}{G} = 2{,}46848 \text{ heur.} = 2 \text{ h. } 28 \text{ m. } 6{,}5 \text{ s.}$$

$$\frac{\sqrt{(u'^2 - m^2)}}{G} = 2{,}51476 \text{ heur.} = 2 \text{ h. } 30 \text{ m. } 53{,}1 \text{ s.}$$

$$\frac{\sqrt{(v'^2 - m^2)}}{G} = 2{,}42220 \text{ heur.} = 2 \text{ h. } 25 \text{ m. } 19{,}9 \text{ s.}$$

$\Theta' = 11$ h. 57 m. 44 s. $\Theta'' = 12$ h. 3 m. 17 s. $\theta' = 16$ h. 53 m. 57 s.

$\theta'' = 16$ h. 59 m. 30 s. $\theta = 5$ m. 33 s. $t' = 12$ h. 0 m. 30,5 s. $t'' = 16$ h. 56 m. 43,5 s.

$D^\circ = +17^\circ.31'.11'',9.$ $D' = +17^\circ.29'.34'',3.$ $D'' = +17^\circ.32'.49'',5.$ $\delta D = +39'',55.$

$\varkappa^\circ = +15.51.13,3.$ $\varkappa' = +15.53.\ 1,9.$ $\varkappa'' = +15.49.24,7.$ $\delta\varkappa = -44'',00.$

$15\,t = 217.\ 9.15.$ $15\,t' = 180.\ 7.37.$ $15\,t'' = 254.10.52.$ $\alpha = 141^\circ.40'.24'',7.$

$F = +17.31.12.$ $L = +142.50.45.$ $F' = +17.29.34.$ $L' = +179^\circ.52'.23''.$

$F'' = +17.32.50.$ $L'' = +105.49.\ 8.$ $m'' = -12'.20'',8.$

$\varphi = -58.44.54.$ $\varepsilon = -58.39.17.$ $\lambda = +201^\circ.30'.2''.$

$\varphi' = -24.\ 5.40.$ $\varepsilon' = +81.53.52.$ $\lambda' = +261.46.15.$

$\varphi'' = -68.49.\ 6.$ $\varepsilon'' = +35.18.52.$ $\lambda'' = +70.30.16.$

$f' = +72.30.26.$ ſ$' = +359.52.23.$ $f'' = +72.27.10.$ ſ$'' = +285^\circ.49'.8''.$

Le lieu F qui a le soleil au zenit dans le milieu du passage, est ſitué dans l'*Archipel de St. Lazare* à l'est d'*Anatajam*, l'une des *isles Marianes*.

Le lieu E qui a le soleil au zenit au moment de l'entrée, est situé dans la *mer pacifique* à l'Ouest des *isles de Sandwich*.

Le lieu S qui a le soleil au zenit au moment de la sortie, est situé sur la côte orientale de la *Cochinchine*.

Le lieu N qui verra la plus courte distance de — 12′ 21″ au coucher du soleil, est situé dans la *mer pacifique* entre la *Nouvelle Zèlande* et la *terre de feu*.

Le lieu B qui verra le premier l'entrée au coucher du soleil, est situé dans la *mer pacifique* entre les *isles de la societé* et la côte du *Tucuman*.

Le

Le lieu *b* qui verra le dernier l'entrée au lever du soleil, est situé dans le *Bengale* sur le *Gange*.

Le lieu D qui verra le premier la sortie au coucher du soleil, est situé dans les pays inconnus de l'*Amérique septentrionale*.

Le lieu *d* qui verra le dernier la sortie au lever du soleil, est situé dans la *mer glaciale* au-delà du *cercle polaire antarctique*.

Le lieu F qui, ayant le soleil toute la journée au-dessus de l'horison, verra l'immersion à l'horison, est situé dans la *mer glaciale* entre la *Norvège* et le *Groenland*.

Le lieu F qui, ayant le soleil toute la journée sur l'horison, verra l'émersion à l'horison, est situé dans la *Baye de Baffin*.

Les lieux G qui ne voyent que l'entrée et la sortie à l'horison, parceque le soleil ne s'y leve pas, sont situés dans la *mer glaciale* au-delà du *cercle polaire antarctique*.

Section III.

1 heure 52 min. 25 sec. après la conjonction apparente, on trouve

$\tau = 18\,h.\,47\,m.\,33\,s.$ $u = 281°.53'.15''$. $D = +17°.32'.50''$. $\varkappa = +15°.49'.26''$.
$\alpha = -7'.21'',14.$ $g = -14'.3'',27.$ $k = 68°.56'.30''.$ $\delta = -31°.41'.6''.$ $v = -15°.51'.40''$.
$r + R = 956'',31.$ $s = 951'',68.$ $\xi = +4'',65.$ $s' = 956'',33 = r + R.$

o heur. 34 min. 41 sec. avant la conjonction apparente, l'on a

$\tau = 16\,h.\,20\,m.\,27\,s.$ $u = 245°.6',45''$. $D = +17°.31'.12''$. $\varkappa = +15°.51'.13''$.
$\alpha = +2'.16'',10.$ $g = -12'.16'',85.$ $k = 86°.35'.15''.$ $\delta = -27°.4'.40''$.
$v = -11°.13'.27''.$ $s = 749'',31.$ $\xi = +6'',86.$ $s' = 756'',17.$ $= 12'.36'',2 =$ la plus courte distance apparente.

 Pour

Pour l'instant de l'émersion, on trouve
$CSE = y'' = 152^\circ.39'.14''.$ $v'' = -15^\circ.51'.40''.$ $VSE = w'' = 136^\circ.47'.34''.$
et pour le milieu,
$CSM = y = 169^\circ.31'.48''.$ $v = -11^\circ.13'.27''.$ $VSM = w = 180^\circ.45'.15''.$

Le soleil se levant à St. Pétersbourg une heure avant le milieu du passage, et une heure et demie après l'immersion, celle-ci ne se verra pas à St. Pétersbourg. L'émersion arrivera le 9 Mai à 18 h. 47 m. 33 s. dans un point du bord inférieur du soleil, dont l'élongation depuis la partie boréale du vertical vers l'occident, sera $= 136^\circ\,47'\,34''$, ou depuis la partie australe $= 43^\circ\,12'\,26''$. La plus courte distance des centres de $-12'\,36'',2$ aura lieu à 16 h. 20 m. 27 s. à-peu-près dans la partie inférieure du vertical mené par le centre du soleil, ou plus exactement, sur le rayon du soleil, qui fait avec ce vertical vers l'occident, un angle de $0^\circ\,45'\,15''$.

Tab. XIII. Fig. n.

Treizieme Passage DE MERCURE SUR LE SOLEIL,

l'an 1894, Nouveau Style.

Section I.

$T = 10$ Novembre, 6 h. 40 min. 40 sec. $S = 7^s.\,19^\circ.\,53'.\,46'',03.$
$A = 3.\,11^\circ.\,6'.21''.$ $S - A = 4^s.8^\circ.47'.25''.$ $x = -1^\circ.31'.10'',98.$
$S + x = 7.\,18.\,22.\,35,05.$ $\varepsilon = +7'',69.$ $S + x + \varepsilon = 7^s.18^\circ.22'.42'',74.$
$M = 1.\,27.\,54.\,7,5.$ $B = 8^s.15^\circ.49'.40'',5.$ $\Omega = 1.\,17.\,5.\,15.$
$M - B = 5.\,12.\,4.\,27.$ $x' = -9.\,30.\,50,7.$ $M + x' = 1.\,18.\,23.\,16,8.$
$M + x' - \Omega = 0.\,1.\,18.\,1,8.$ $c = -34'',1.$ $M + x' + c = 1.\,18.\,22.\,42,7.$
$i =$

$i = +\ 0,''45.$ $L = 1s.\ 18^\circ.\ 22'.\ 43'',2.$ $e' = 23^\circ.\ 27'.\ 30'',81.$
$e = 23^\circ.\ 27'.\ 41'',66.$ $D = -\ 17.\ 18.\ 54,1.$ $\varkappa = -\ 16.\ 4.\ 51,4.$
$\pi = 0,9896274.$ $h = 2'.\ 30'',94.$ $r = 16'.\ 9'',9.$ $p = 8'',58.$ $b = +9'.\ 30'',52.$
$\rho = 0,3135224.$ $\sigma = 0,6761050.$ $F = 15'.15'',83.$ $H = 15'.9'',01.$ $\beta = +1'.51'',58.$
$R = 5'',10.$ $P = 12'',56.$ $P - p = 3'',98.$ $H - h = 12'.38'',07.$ $\omega = +\ 8^\circ.\ 22'.\ 24'',47.$
$G = 12'.46'',24.$ $m = +9'.24'',44.$ $n = +1'.23'',08.$ $H' = -3'.20'',59.$ $G' = -5'.51'',53.$
$\beta' = +\ 51'',74.$ $V = 6\,m.\ 32,3\,s.$ $T + V = 6\,h.\ 47\,m.\ 12,3\,s.$ $\beta'' = -\ 4'',72.$
$b' = +4'.\ 24'',56.$ $b' + \frac{\beta' V}{3600} = +\ 4'.30'',2.$ $b'' = +4'.\ 25'',48.$ $m' = +\ 4'.\ 21'',74.$
$\frac{n}{G} = +\ 0,10843$ heur. $= +\ 6\,m.\ 30,3\,s.$ $t^\circ = 6\,h.\ 40\,m.\ 42\,s.$ $Æ = +\ 15\,m.\ 56\,s.$
$t = 6\,h.\ 56\,m\ 38\,s.$ $u = 2111'',15.$ $v = 2089'',15.$ $\sqrt{(u^2 - m^2)} = 2034'',30.$
$\sqrt{(v^2 - m^2)} = 2011'',46.$ $\frac{\sqrt{(u^2 - m^2)}}{G} = 2,65491$ heur. $= 2\,h.\ 39\,m.\ 17,7\,s.$
$\frac{\sqrt{(v^2 - m^2)}}{G} = 2,62511$ heur. $= 2\,h.\ 37\,m.\ 30,4\,s.$

Tems vrai du contact extérieur $= 4\,h.\ 17\,m.\ 20,3\,s.$
et $= 9\,h.\ 35\,m.\ 55,7\,s.$
— — — — intérieur $= 4\,h.\ 19\,m.\ 7,6\,s.$
et $= 9\,h.\ 34\,m.\ 8,4\,s.$

Durée totale $= 5\,h.\ 18\,m.\ 35,4\,s.$
Intervalle entre les deux contacts $= 1\,m.\ 47,3\,s.$

Section II.

$\frac{\sigma}{\rho} r = 2098'',04.$ $u' = 2106'',62.$ $v' = 2089'',46.$

$\frac{\sqrt{(\frac{\sigma^2}{\rho^2} r^2 - m^2)}}{G} = 2,63715$ heur. $= 2\,h.\ 38\,m.\ 13,7\,s.$
$\frac{\sqrt{(u'^2 - m^2)}}{G} = 2,64878$ heur. $= 2\,h.\ 38\,m.\ 55,6\,s.$
$\frac{\sqrt{(v'^2 - m^2)}}{G} = 2,62553$ heur. $= 2\,h.\ 37\,m.\ 31,9\,s.$

$\Theta' = 4\,h.\ 17\,m.\ 42,4\,s.$ $\Theta'' = 4\,h\ 19\,m.\ 6,1\,s.$ $\theta' = 9\,h.\ 34\,m.\ 9,9\,s.$
$\theta'' = 9\,h.\ 35\,m.\ 33,6\,s.$ $\theta = 1\,m.\ 23,7\,s.$ $t' = 4\,h.\ 18\,m.\ 24,3\,s.$ $t'' = 9\,h.\ 34\,m.\ 51,7\,s.$
$D^\circ = -\ 17^\circ.\ 18'.54'',1.$ $D' = -\ 17^\circ.\ 17'.\ 3'',9.$ $D'' = -17^\circ.\ 20'.44'',3.$ $\delta D = -\ 41'',8.$
$\varkappa^\circ = -\ 16.\ 4.51,4.$ $\varkappa' = -\ 16.\ 6.\ 50,6.$ $\varkappa'' = -\ 16.\ 2.\ 52,2.$ $\delta\varkappa = +45'',22.$
$15\,t = 104.\ 9.\ 30.$ $15\,t' = 64.\ 36.\ 0.$ $15\,t'' = 143.\ 42.\ 53.$ $\alpha = 74^\circ.23'.36'',1.$
$F = -\ 17.\ 18.\ 54.$ $L = +\ 255.\ 50.\ 30.$ $F' = -\ 17.\ 17.\ 4.$ $L' = +295^\circ.24'.0''.$
$F'' = -\ 17.\ 20.\ 44.$ $L'' = +216.\ 17.\ 7.$ $m'' = +4'.\ 17'',8.$

$= \Phi$

$\varphi = + 60^\circ.20'.50''$. $\varepsilon = - 56^\circ.47'.49''$. $\lambda = + 312^\circ.38'.19''$.
$\varphi' = - 8.28.37$. $\varepsilon' = + 92.39.29$. $\lambda' = + 28.\ 3.\ 29$.
$\varphi'' = + 37.52.22$. $\varepsilon'' = + 75.56.30$. $\lambda'' = + 140.\ 20.\ 37$.
ſ′ $= + 72.42.56$. t′ $= + 295.24.\ 0$. ſ″ $= + 72^\circ.39'.16''$. t″ $= + 216^\circ.17'.7''$.

Le lieu F qui a le soleil au zenit dans le milieu du passage, est situé dans la *mer pacifique* entre les *isles de la société* et la côte du *Pérou*.

Le lieu E qui a le soleil au zenit à l'instant de l'entrée, est situé dans le Gouvernement du *Pérou*, dit *de los Charcas*.

Le lieu S qui a le soleil au zenit à l'instant de la sortie, est situé dans l'Archipél des *isles de la société*.

Le lieu N qui verra la plus courte distance de + 4′ 18″ au coucher du soleil, est situé sur la côte méridionale du *Groenland*.

Le lieu B qui verra le premier l'entrée au coucher du soleil, est situé en *Afrique* dans la contrée inconnue du *Monoemougi*.

Le lieu *b* qui verra le dernier l'entrée au lever du soleil, est situé dans la *mer pacifique* entre les *isles de Sandwich* et celles *de la société*.

Le lieu D qui verra le premier la sortie au coucher du soleil, est situé dans l'*Océan méridional* à l'Est de l'embouchure de la riviere *de la Plata*.

Le lieu *d* qui verra le dernier la sortie au lever du soleil, est situé dans la *mer pacifique* près de la côte orientale de l'isle de *Nipon*.

Le lieu F qui ne verra le soleil qu'à l'horison au moment de l'entrée, est situé dans la *Baye de Baffin*.

Le lieu F qui ne verra le soleil qu'à l'horison à l'instant de

de la sortie, est situé dans les contrées inconnues au Nord de l'*Amérique Septentrionale*.

Les lieux G qui, ayant le soleil toute la journée sur l'horison, verront l'entrée et la sortie dans l'horison, sont situés dans la *mer glaciale* au-delà du *cercle polaire antarctique*.

Section III.

Ce passage sera invisible à St. Pétersbourg, parceque le soleil s'y couche environ trois heures avant le commencement du passage.

SUPPLÉMENT
au
MÉMOIRE
SUR LES PASSAGES
DE MERCURE SUR LE SOLEIL,
dans le dix-neufvieme siècle.

Par

F. T. SCHUBERT.

Préſenté à la Conférence le 4 Novembre 1801.

Comme il y aura dans le cours de ce siècle deux passages de Venus sur le Soleil, je n'ai pas cru hors de propos, d'en donner le calcul dans un supplément à mon mémoire sur les passages de Mercure. Ayant employé dans ce calcul les mêmes formules que j'avais données dans ce mémoire, je n'ai qu'à rapporter les résultats. Il n'est qu'un seul changement qui m'a paru nécessaire dans la seconde section, où, en calculant les circonstances de ces phénomènes pour les différens lieux de la terre, je n'avais pas cru devoir tenir compte du diamètre de Mercure. Mais comme le diamétre apparent de Venus est assés considérable, il me semble qu'il vaut mieux calculer l'instant du contact extérieur. Soit donc (*Fig 1.*) Tab. XIV.

S I

$SI = SE = r + R + P - p = \frac{\rho}{\sigma} u$, $SK = SL = r + R - (P - p) = \frac{\rho}{\sigma} y$: en nommant $\frac{\sigma}{\rho}(r + R) - p = y$, de ſorte que $MI = ME = \sqrt{(\frac{\rho^2}{\sigma^2} u^2 - m'^2)} = \frac{\rho}{\sigma}\sqrt{(u^2 - m^2)}$, et $MK = ML = \frac{\rho}{\sigma}\sqrt{(y^2 - m^2)}$ (Voy. Part. I. §. 2. 3.): on aura le tems que Venus employe pour parcourir IK ou $LE = \frac{\sigma}{\rho} \cdot \frac{MI - MK}{G}$ heures $= \frac{\sqrt{(u^2 - m^2)} - \sqrt{(y^2 - m^2)}}{G}$ heures, par conſéquent, le commencement de l'entrée du bord extérieur et la fin de la ſortie $= t \mp \frac{\sqrt{(u^2 - m^2)}}{G}$, et la fin de l'entrée ou le commencement de la ſortie $= t \mp \frac{\sqrt{(y^2 - m^2)}}{G}$. Pour chaque point entre I et K, comme L (*Fig. 2.*) dans lequel Venus ſe trouve ν minutes après le commencement de l'entrée ou avant la fin de la ſortie, on a $IL = \frac{\rho}{\sigma} \cdot \frac{\nu}{60} G$, partant tang $MSL = \text{tg}\,\gamma = \frac{\sqrt{(u^2 - m^2)} - \frac{\nu}{60} G}{m}$. Enſuite on a pour la latitude ψ', ψ'', et la longitude ξ', ξ'', du pole N pendant l'immerſion ou l'émerſion (§. 17.)

$\text{ſin}\,\psi' = + \text{coſ}\,D' \,\text{coſ}(\gamma + \omega - \varkappa')$, tang $\zeta' = -\frac{\text{tg}(\gamma + \omega - \varkappa')}{\sin D'}$, $\xi' = \zeta' - 15\,\tau'$,

$\text{ſin}\,\psi'' = + \text{coſ}\,D'' \,\text{coſ}(\gamma - \omega + \varkappa'')$, tang $\zeta'' = -\frac{\text{tg}(\gamma - \omega + \varkappa'')}{\sin D''}$, $\xi'' = -\zeta'' - 15\,\tau''$,

Enfin on a $\text{coſ}\,NS\nu = \frac{(m \sec\gamma + u)(m \sec\gamma - y)}{2 p\, m \sec\gamma} - 1 = \text{coſ}\,\eta$.

Je n'ai que deux mots à ajouter, pour rendre compte de la methode dont je me ſuis ſervi pour tracer les cercles d'illumination à l'inſtant de l'entrée et de la ſortie, qui coupent les mappemondes en quatre parties, dont deux ne verront que l'*entrée* ou la *ſortie*, la troiſieme verra *tout* le paſſage, et la quatrieme n'en verra *rien* du tout (Voy. §. 15.). Il ne s'agit que de fixer trois points de chaque cercle dans les deux hémiſphères, leſquels étant fixés, il eſt aiſé de trouver le centre et le rayon d'un

cercle qui passe par ces trois points, pour lesquels j'ai choisi les points d'intersection avec l'équateur et le prémier méridien, qui donne un point diamétralement opposé pour le troisieme point. Soit (*Fig.* 6.) A O Q l'équateur, P A p le premier méridien passant par le pole boréal et austral, P, p; M O N le cercle d'illumination dont le pole E a le soleil au zénit à l'instant de l'entrée ou de la sortie: il s'agit donc de trouver le point O et le point N ou M. Dans le triangle P E M on connait le coté PE par la déclinaison du soleil, l'angle APE ou MPE par le tems vrai de l'entrée ou de la sortie, et le coté EM = 90°, d'où l'on déduit ſin PME = ſin MPE ſin PE,

$$\text{tang}\ \tfrac{1}{2}\ PM = \frac{\text{ſin}\ \tfrac{1}{2}(PME + MPE)}{\text{ſin}\ \tfrac{1}{2}(PME - MPE)}\ \text{tg}\ \tfrac{1}{2}(PE - 90^\circ),\ \text{et}\ pN = PM:$$

ce qui donne les points M et N. Quant au point O, les arcs O P, O E, étant des quarts de cercle, O est le pole du cercle P E, par conséquent O P E est un angle droit, d'où l'on tire APO ou l'arc A O = A P E − 90°. Les mêmes points M, N, et celui diamétralement opposé au point O, serviront de même pour l'hémisphère occidental.

Voici donc les resultats du calcul.

PRÉ-

Premier Passage DE VENUS SUR LE SOLEIL, l'an 1874, Nouveau Style.

Tab. XIV. Fig. a.

Section I.

Tems moyen de la conjonction compté au méridien de Paris = T = 8 Decembre 16 heur. 3 min. 51 sec.

Longitude moyenne du soleil	$= 8^s.17^\circ.43'.35'',04.$	$= S.$
Longitude de l'apogée du soleil	$= 3.\ 10.\ 45.\ 46.$	$= A.$
Anomalie moyenne du soleil	$= 5.\ 6.\ 57.\ 49.$	$= S - A.$
Equation du centre	$= -\ 0.\ 46.\ 4,19.$	$= \alpha.$
Longitude elliptique du soleil	$= 8.\ 16.\ 57.\ 30,85.$	$= S + \alpha.$
Somme des perturbations	$= +\ 8,53.$	$= 8.$
Longitude vraie du soleil	$= 8.\ 16.\ 57.\ 39,38.$	$= S + \alpha + 8.$
Longitude moyenne héliocentrique de Venus	$= 2.\ 17.\ 35.\ 0.$	$= M.$
Longitude de son aphélie	$= 10.\ 9.\ 36.\ 53.$	$= B.$
Longitude de son noeud ascendant	$= 2.\ 15.\ 30.\ 51.$	= ☊.
Anomalie moyenne de Venus	$= 4.\ 7.\ 58.\ 7.$	$= M - B.$
Equation du centre	$= -\ 0.\ 37.\ 12.$	$= \alpha'.$
Longitude de Venus dans son orbite	$= 2.\ 16.\ 57.\ 48.$	$= M + \alpha'.$
Argument de latitude	$= 0.\ 1.\ 26.\ 57.$	= $M + \alpha' -$ ☊.
Réduction à l'écliptique	$= -\ 9.$	$= c.$
Longitude vraie de Venus réduite à l'écliptique	$= 2.\ 16.\ 57.\ 39.$	$= M + \alpha' + c.$
Nutation . .	$= -\ 7,28.$	$= i.$

Lon-

Longitude apparente de Venus et de la terre	= $2^{s}.16°.57'.32''$.	= L.
Distance de la terre au soleil	= 0,9846607.	= π.
Mouvement horaire héliocentrique de la terre en longitude	= $2'.32'',49$.	= h.
Demi-diametre géocentrique du soleil	= $16'.17'',9$.	= r.
Parallaxe horiſontale du soleil	= $8'',63$.	= p.
Obliquité moyenne de l'écliptique	= $23°.27'.37'',67$.	= e'.
Obliquité apparente de l'écliptique	= 23.27.47,0.	= e.
Déclinaison du soleil	= — 22.49.23,4.	= D.
Son angle de position	= — 5.35.37,8.	= κ.
Distance de Venus au soleil	= 0,7203143	= ϱ.
— — — à la terre	= 0,2643464	= σ.
Latitude héliocentrique de Venus	= + $5'.8'',74$.	= b.
Mouvement horaire héliocentrique de Venus dans son orbite	= $4'.2'',35$.	= F.
— — — — sur l'écliptique	= 4.1,92.	= H.
— — — — en latitude	= + 14,34.	= β.
Demi-diametre géocentrique de Venus	= 31,6.	= R.
Parallaxe horisontale de Venus	= 32,15.	= P.
Différence des parallaxes	= $23'',52$.	= P — p.
Différence des mouvemens en longitude	= $1'.29'',43$.	= H — h.
Inclinaison de l'orbite rélative	= + $9°.6'.32'',42$.	= ω.
Mouvement horaire rélatif de Venus	= + $1'.30'',57$.	= G.
La plus courte distance des centres	= + 5.4,85.	= m.
Distance du milieu à la conjonction	= + 48,88.	= n.
Mouvement horaire géocentrique de Venus en longitude	= — $1'.31'',20$.	= H′.
— — — — en latitude	= + 39,07.	= β'.
— — rélatif en longitude	= — $4'.3'',69$.	= G′.
Retardement de la conjonction	= 5 min. 43,54 sec.	= V.

Tems

Tems moyen de la conjonction apparente $= 8$ Dec. $16^h.9'.34'',54. = T + V.$

Aberration en latitude $= -1'',39. = \beta''.$

Latitude géocentrique de Venus $= + 14',1'',28. = b'.$

Latitude géocentrique vraie $= + 14'.5'',01. = b' + \frac{\beta' V}{3600}.$

— — — — apparente $= + 14.\ 3,\ 62. = b''.$

La plus courte distance géocentrique $= + 13.\ 50,67. = m'.$

Intervalle entre la conjonction et le milieu $= + 0,53965$ heures $= + 32'.22'',74. = \frac{n}{G}.$

Tems moyen du milieu $= 8$ Dec. $15^h.37'.11'',8. = t^\circ.$

Equation du tems $= + 7$ min. 35. sec. $= Æ.$

Tems vrai du milieu au méridien de Paris $= 8$ Dec. $15^h.44'.47''. = t.$

Rayon du soleil, diminué de $3''$ à cause de l'irradiation $= 974'',9 = r.$

Distance héliocentrique au moment du contact extérieur $= 378'',00 = u.$

— — — — — intérieur $= 354,''81 = v.$

$\sqrt{(u^2 - m^2)} = 223'',50$; $\sqrt{(v^2 - m^2)} = 181'',54$;

$\frac{\sqrt{(u^2 - m^2)}}{G} = 2,46760$ heures $= 2^h.28'.3'',4$;

$\frac{\sqrt{(v^2 - m^2)}}{G} = 2,00436$ heures $= 2^h.0'.15'',7.$

Tems vrai du contact extérieur $= 13^h.16'.43'',6 = t'$;

et $= 18.\ 12.\ 50,4 = t''.$

— — — — — intérieur $= 13.\ 44.\ 31,\ 3$;

et $= 17.\ 45.\ 2,\ 7.$

Durée totale $= 4^h.56'.7''.$

Intervalle entre les deux contacts $= 27'.47'',7.$

Se-

Section II.

$y = 360'',74$; $\sqrt{(y^2 - m^2)} = 192'',87$;
$\frac{\sqrt{(y^2-m^2)}}{G} = 2,12949$ heur. $= 2^h. 7'. 46'',2$.
Fin de l'entrée du bord extérieur $= 13^h. 37'. 0'',8$.
Commencement de la sortie $= 17^h. 52'. 33'',2$.
Durée de l'entrée et de la sortie du bord extérieur $= 20$ min. 17,2 sec.
$15t = 236°. 11'. 45''$. $15t' = 199°. 10'. 54''$. $15t'' = 273°. 12'. 36''$.
$D° = -22. 49. 17$. $D' = -22. 48. 40$. $D'' = -22. 49. 53$.
$\delta D = -14'',8$.
$\varkappa° = -5°. 36'. 6''$. $\varkappa' = -5°. 38'. 44''$. $\varkappa'' = -5°. 33'. 29''$.
$\delta\varkappa = +63'',9$.
Latitude du lieu F qui a le soleil au zenit à l'instant du milieu $= D°$.
Sa longitude comptée du méridien de Paris $= 123°. 48'. 15''$.
Latitude du lieu E (ſ. 15.) $= D'$. Sa longitude $= 160°. 49'. 6''$.
Latitude du lieu S (ſ. 15.) $= D''$. Sa longitude $= 86°. 47'. 24''$.
Latitude du point N qui verra la plus grande phase (ſ. 14.) $= 63°. 3'. 49''. = \Phi$.
L'angle $\varepsilon = -34°. 5'. 39''$. Sa longitude $= 360° - (15t + \varepsilon) = 157°. 53'. 54'' = \lambda$.
Latitude du lieu B qui verra le premier l'entrée $= +37°. 5'. 43''. = \Phi'$.
L'angle $\alpha = +34°. 22'. 39''$. L'angle $\varepsilon' = +71°. 27'. 21''$.
Sa longitude $= 232°. 16'. 27''. = \lambda'$.
Latitude du lieu b qui verra le dernier l'entrée $= -\Phi' = -37°. 5'. 43''$.
Sa longitude comptée du méridien de Paris $= 180° + \lambda' = 52° 16'. 27''$.

Lati-

Latitude du lieu *d* qui verra le dernier la sortie $=$ $+ 60°. 11'. 12'' = \Phi''$.

L'angle $\varepsilon'' = + 42°. 42'. 59''$. Sa longitude $= 44°. 4'. 25''. = \lambda''$.

Latitude du lieu D qui verra le premier la sortie $=$ $- \Phi'' = - 60°. 11'. 12''$.

Sa longitude comptée du méridien de Paris $= + 180° + \lambda''$ $= 224°. 4'. 25''$.

Latitude du point F au moment de l'entrée (ſ. 16.) $=$ $= 67°. 11'. 20''$.

Sa longitude comptée du méridien de Paris $= 340°. 49'. 6''$.

Latitude du point F au moment de la sortie	$= -$ 67.	10.	7.
Sa longitude	$=$ 266.	47.	24.
Latitude du point G au moment de l'entrée	$= +$ 67.	11.	20.
Sa longitude	$=$ 160.	49.	6.
Latitude du point G au moment de la sortie	$= +$ 67.	10.	7.
Sa longitude	$=$ 86.	47.	24.

La plus courte distance apparente $= + 13'\ 27'' = m''$.
Ensuite on trouve les valeurs des angles D, $\varkappa$, 15τ, γ, ψ, ζ, ξ, η, pendant l'immersion & l'émersion, d'après les formules que j'ai données dans ce mémoire. Les voici.

Tems

Tems vrai à Paris	D	κ	15 τ	γ
13 h. 16 m. 44 s.	— 22°. 48′. 40″.	— 5°. 38′. 44″.	199°. 11′. 0″.	36°. 14′. 49″.
13. 19. 0.	41.	42.	199. 45. 0.	35. 49. 36.
13. 22. 0.	41.	38.	200. 30. 0.	35. 15. 47.
13. 25. 0.	42.	35.	201. 15. 0.	34. 41. 29.
13. 28. 0.	43.	32.	202. 0. 0.	34. 6. 42.
13. 31. 0.	44.	29.	202. 45. 0.	33. 31. 27.
13. 34. 0.	44.	26.	203. 30. 0.	32. 55. 42.
13. 37. 0.	— 22. 48. 45.	— 5. 38. 22.	204. 15. 0.	32. 19. 28.
17 h. 52 m. 33 s.	— 22. 49. 48.	— 5. 33. 51.	268. 8. 15.	32. 19. 20.
17. 55. 0.	49.	48.	268. 45. 0.	32. 48. 57.
17. 58. 0.	49.	45.	269. 30. 0.	33. 24. 47.
18. 1. 0.	50.	42.	270. 15. 0.	34. 0. 7.
18. 4. 0.	51.	38.	271. 0. 0.	34. 35. 0.
18. 7. 0.	52.	35.	271. 45. 0.	35. 9. 23.
18. 10. 0.	52.	32.	272. 30. 0.	35. 43. 17.
18. 12. 50.	— 22. 49. 53.	— 5. 33. 29.	273. 12. 30.	36. 14. 49.

	ψ	ζ	ξ	η
13 h. 16 m. 44 s.	+ 35°. 27′. 23″.	+ 72°. 34′. 16″.	233°. 23′. 16″.	0°. 0′. 0″.
13. 19. 0.	+ 35. 49. 34.	+ 72. 19. 26.	232. 34. 26.	39°. 29′. 0″.
13. 22. 0.	+ 36. 19. 18.	+ 71. 59. 20.	231. 29. 20.	61. 52. 20.
13. 25. 0.	+ 36. 49. 22.	+ 71. 38. 40.	230. 23. 40.	80. 4. 20.
13. 28. 0.	+ 37. 19. 49.	+ 71. 17. 26.	229. 17. 26.	97. 7. 38.
13. 31. 0.	+ 37. 50. 36.	+ 70. 55. 38.	228. 10. 38.	114. 42. 16.
13. 34. 0.	+ 38. 21. 45.	+ 70. 33. 13.	227. 3. 13.	135. 9. 54.
13. 37. 0.	+ 38. 53. 16.	+ 70. 10. 9.	225. 55. 9.	180. 0. 0.
17 h. 52 m. 33 s.	+ 61. 26. 7.	+ 39. 21. 8.	52. 30. 37.	180. 0. 0.
17. 55. 0.	+ 61. 8. 37.	+ 40. 11. 0.	51. 4. 0.	139. 45. 42.
17. 58. 0.	+ 60. 47. 4.	+ 41. 10. 6.	49. 19. 54.	118. 13. 39.
18. 1. 0.	+ 60. 25. 23.	+ 42. 7. 4.	47. 37. 56.	100. 21. 50.
18. 4. 0.	+ 60. 3. 34.	43. 2. 6.	45. 57. 54.	83. 16. 56.
18. 7. 0.	+ 59. 41. 44.	+ 43. 55. 8.	44. 19. 52.	65. 27. 56.
18. 10. 0.	+ 59. 19. 51.	+ 44. 46. 19.	42. 43. 41.	44. 22. 8.
18. 12. 50.	+ 58. 59. 12.	+ 45. 32. 55.	41. 14. 35.	0. 0. 0.

On

On tire de tout cela les résultats suivans:

Le lieu F qui a le soleil au zénit à l'instant du milieu, est dans l'intérieur de la *Nouvelle Hollande.*

Le lieu E qui a le soleil au zénit au moment de l'entrée, est situé à l'Ouest de la *Nouvelle Calédonie.*

Le lieu S qui a le soleil au zénit au moment de la sortie, est dans la *mer des Indes* entre la Nouvelle Hollande & Madagascar.

Le lieu N qui verra la plus grande phase au coucher du soleil, est situé à l'Est de la ville d'*Igighinsk.*

Le lieu B qui verra le premier l'entrée au coucher du soleil, est situé près de la côte de *Nouvel Albion* dans l'*Amérique septentrionale.*

Le lieu *b* qui verra le dernier l'entrée au lever du soleil, est situé dans la *mer des Indes* au Sud-Est de Madagascar.

Le lieu D qui verra le premier la sortie au coucher du soleil, est situé dans l'*Océan pacifique* entre la Nouvelle Zélande & la terre de feu.

Le lieu *d* qui verra le dernier la sortie au lever du soleil, est situé au Sud-Est de la ville d'*Ouſtioug.*

Le lieu F qui, se levant et couchant en même tems, ne voit que l'entrée, est dans le pays des *Tchouktchy* sur la rivière d'Anadyr.

Le lieu F qui, se levant et couchant en même tems, ne voit que la sortie, est situé sur la rive gauche du *Yénisey.*

Les lieux G qui, se couchant & levant en même tems au moment de l'entrée & de la sortie, voyent tout le passage, sont situés dans la *mer glaciale* au-delà du *cercle polaire antarctique.*

Les Mappemondes ci-jointes, sur lesquelles j'ai détaillé toutes les circonstances de ce phénomène, font voir ce qui suit.

Toute l'*Amérique*, la partie occidentale de l'*Afrique*, à peu-près toute l'*Europe*, et les pays de l'*Asie* situés sur les côtes de la *mer glaciale*, ne verront *rien* de ce passage. Les *Indes Orientales*, la *Chine*, la partie orientale de la *Sibérie*, depuis Irkoutsk, les isles de *Japon*, des *Kouriles*, de la *Nouvelle Guinee*, de la *Nouvelle Hollande*, de la *Nouvelle Zélande*, de la *Nouvelle Calédonie*, les *Nouvelles Hebrides*, et les *isles des amis*, verront le passage *entier*. Les *isles de la société*, celles de *Sandwich*, celles des *Aleoutes*, la presqu'isle d'*Alachka*, et celle de *Kamtchatka*, n'en verront que le *commencement*. La partie orientale de l'*Afrique*, la *Turquie*, les gouvernemens de la *Russie* situés à l'Est et au Sud de Moscou jusqu'à Irkoutsk, la grande *Tatarie*, la *Perse*, et l'*Arabie*, n'en verront que la *fin*. Comme le plus grand avantage qu'on puisse tirer de ces passages, est la détermination de la parallaxe du soleil, j'ai tracé sur les mappemondes, des cercles qui marquent les lieux qui verront l'entrée et la sortie de trois en trois minutes. Les intersections de ces cercles font voir qu'en Sibérie, sous la latitude de 59° et la longitude de 156°, on verra l'entrée à 13 h. 22 m. et la sortie à 18 h. 10 m. tandis que près du pole austral, sous la latitude de 79° et la longitude de 90°, on verra l'entrée à 13 h. 34 m. et la sortie à 17 h. 55 m. de maniere que dans ce lieu-là le passage durera 4 heur. 48 m. et dans celui-ci seulement 4 heur. 21 m. et la différence entre les durées montera à une demie-heure. Ces deux endroits seroient donc

le

le plus avantageusement situés pour l'observation de ce passage, s'il y avait moyen d'en faire dans le dernier lieu. Celui qu'on pourrait y subſtituer avec le plus grand avantage, est situé au cap méridional de la Nouvelle Hollande, où l'on verra l'entrée à 13 h. 28 m. 30 s. et la sortie à 17 h. 56 m. 30 s. de sorte que la durée y serait de 4 heur. 28 min. ce qui donnerait une différence de 20 min. A *Botany-Bay* l'on verra l'entrée à 13 h. $27\frac{1}{2}$ m. la sortie à 17 h. 56 m. partant la durée de 4 heur. $28\frac{1}{2}$ min. Les lieux, où il seroit le plus intéressant d'observer ce passage, sont donc *Okhotsk* et *Botany-Bay* ou bien *Jackson's-Bay* sur la côte orientale de la Nouvelle Hollande, parcequ'entre la durée apparente dans ces deux lieux il y aura une différence de 20 minutes.

La plus grande différence entre les momens de l'entrée pourra être observée dans la presqu'isle d'*Alachka* et dans l'isle de *Ceylan* ou bien au cap *Comorin*, où l'entrée se verra à 13 h. 18 m. et à 13 h. 31 m. l'intervalle étant de 13 minutes. On pourra pareillement observer la plus grande différence entre les momens de la sortie, dans la plus méridionale des *isles des amis* ou bien à *Botany-Bay*, et à Oustioug en Russie, où la sortie se verra à 17 h. 57 m. et à 18 h. 13 m. l'intervalle étant de 16 minutes. Voilà donc les cinq lieux les plus intéressans pour l'observation de ce passage, savoir, *Botany-Bay*, le *Cap Comorin*, *Alachka*, *Okhotsk* et *Oustioug*.

Tab. XIV.
Fig. 6.

Second Passage
DE VENUS SUR LE SOLEIL
l'an 1882, Nouveau Style.

Section I.

T = 6 Decembre, 4 heures 2 min. 23 sec.

$S = 8^s.15^\circ.19'.21'',40$. $A = 3^s.10^\circ.54'.\ 2''$. $S - A = 5^s.4^\circ.25'.19'',4$.

$x = -0.\ 50.\ 48,43$. $S + x = 8.\ 14.\ 28.\ 32,97$. $\gamma = -3,64$.

$S + x + \gamma = 8.\ 14.\ 28.\ 29,33$. $M = 2.\ 15.\ 6.\ 49$. $B = 10^s.9^\circ.43'.22''$.

$\Omega = 2.\ 15.\ 34.\ 59$. $M - B = 4.\ 5.\ 23.\ 27$. $x' = -0.\ 38.\ 26$.

$M + x' = 2.\ 14.\ 28.\ 23$. $M + x' - \Omega = 11.\ 28.\ 53.\ 24$. $c = +\ 6,8$.

$M + x' + c = 2.\ 14.\ 28.\ 29,8$. $i = +\ 13'',52$. $L = 2^s.14^\circ.28'.43''$.

$e' = 23.\ 27.\ 34,92$. $e = 23^\circ.27'.28'',74$. $D = -22.\ 33.\ 15,5$.

$\varkappa = -\ 6.\ 37.\ 25,0$. $\pi = 0,9849344$. $h = 2'.32'',39$.

$r = 16'.17'',5$. $p = 8'',63$. $\varrho = 0,7204970$. $\sigma = 0,2644374$.

$b = -3'.56'',5$. $F = 4'.2'',22$. $H = 4'.1'',80$. $\beta = +\ 14'',33$. $R = 31'',58$.

$P = 32'',14$. $P - p = 23'',51$. $H - h = 1'.29'',41$. $\omega = +\ 9^\circ.6'.27'',52$.

$G = +1'.30'',55$. $m = -3'.53'',52$. $n = -37'',44$. $H' = -1'.31'',22$.

$\beta' = +\ 39'',05$. $G' = -4'.3'',61$. $V = 5$ m. 43,68 s. $\beta'' = -1'',39$.

$T + V = 6$ Dec. 4 h. 8 m. 6,7 s. $b' = -10'.44'',38$. $b' + \frac{\beta' V}{3600} = -10'.40'',65$.

$b'' = -10'.42'',0$. $m' = -10'.36'',25$. $\frac{n}{G} = -0,41342$ heur. $= -24$ m. 48,3 s.

$t^c = 6$ Dec. 4 h. 32 m. 55,0 s. $Æ = +\ 8$ m. 41 s. $r = 974'',5$.

$t = 6$ Dec. 4 h. 41 m. 36 s. $u = 377'',88$. $v = 354'',70$.

$\sqrt{(u^2 - m^2)} = 297'',09$. $\sqrt{(v^2 - m^2)} = 266'',98$.

$\frac{\sqrt{(u^2 - m^2)}}{G} = 3,28088$ h. $= 3$ h. 16 m. 51,2 s. $\frac{\sqrt{(v^2 - m^2)}}{G} = 2,94842$ h. $= 2$ h. 56 m. 54,3 s.

Tems vrai du contact extérieur = 1 h. 24 m. 45 s. = t';
et = 7 h. 58 m. 27 s. = t''.
— — — — intérieur = 1 h. 44 m. 42 s.
et = 7 h. 38 m. 30 s.

Du-

Durée totale = 6 h. 33 m. 42 s.
Intervalle entre les deux contacts = 19 m. 57 s.

Section II.

$y = 360'',62$; $\sqrt{(y^2 - m^2)} = 274'',80$;
$\frac{\sqrt{(y^2 - m^2)}}{G} = 3{,}03474$ heures = 3 h. 2 m. 5 s.
Fin de l'entrée du bord extérieur = 1 h. 39 m. 31 s.
Commencement de la sortie = 7 h. 43 m. 41 s.
Durée de l'entrée et de la sortie du bord extérieur = 14 min. 46 sec.

$15\,t = 70°.24'.0''$. $15\,t' = 21°.11'.15''$. $15\,t'' = 119°.36'.45''$.
$\delta D = -17'',58$.
$D° = -22°.33'.24'',4$. $D' = -22°.32'.27''$. $D'' = -22°.34'.22''$.
$\delta \varkappa = +62'',88$.
$\varkappa° = -6°.36'.53''$. $\varkappa' = -6°.40'.19''$. $\varkappa'' = -6°.33'.27''$.
$m'' = -10'.12'',74$.

Latitude du lieu F qui a le soleil au zénit à l'instant du milieu = D°.
Sa longitude comptée du méridien de Paris = 289°.36'.0''.
Latitude du lieu E = D'. Sa longitude = 338°.48'.45''.
Latitude du lieu S = D''. Sa longitude = 240°.23'.15''.
Latitude du point N qui verra la plus grande phase = − 62°.44'.29''.
L'angle ε = 143°.43'.35''. Sa longitude = 145.52.25.
L'angle α = 50°.46'.20''.

La-

Latitude du lieu B qui verra le premier l'entrée $= -49°.10'.9''$.

L'angle $\varepsilon' = 118°.42'.21''$. Sa longitude $= 97.31.6$.

Latitude du lieu *b* qui verra le dernier l'entrée $= +49.10.9$.

Sa longitude comptée du méridien de Paris $= 277.31.6$.

Latitude du lieu *d* qui verra le dernier la sortie $= -21.39.42$.

L'angle $\varepsilon'' = 99°.30'.12''$. Sa longitude $= 140.53.3$.

Latitude du lieu D qui verra le premier la sortie $= +21.39.42$.

Sa longitude comptée du méridien de Paris $= 320.53.3$.

Latitude du point G au moment de l'entrée $= -67.27.33$.

Sa longitude comptée du méridien de Paris $= 158.48.45$.

Latitude du point G au moment de la sortie $= -67.25.38$.

Sa longitude comptée du méridien de Paris $= 60.23.15$.

Latitude du point F au moment de l'entrée $= +67.27.33$.

Sa longitude comptée du méridien de Paris $= 338.48.45$.

Latitude du point F au moment de la sortie $= +67.25.38$.

Sa longitude comptée du méridien de Paris $= 240.23.15$.

Tems

Tems vrai à Paris	D	κ	15 τ	γ
1 h. 24 m. 45 s.	— 22°. 32′. 27″.	— 6°. 40′. 19″.	21°. 11′. 15″.	51°. 49′. 55″.
1. 28. 0.	28.	16.	22. 0. 0.	51. 22. 4.
1. 31. 0.	29.	12.	22. 45. 0.	50. 55. 50.
1. 34. 0.	30.	9.	23. 30. 0.	50. 29. 6.
1. 37. 0.	31.	6.	24. 15. 0.	50. 1. 52.
1. 39. 31.	— 22. 32. 31.	— 6. 40. 4.	24. 52. 45.	49. 38. 36.
7 h. 43 m. 41 s.	— 22. 34. 18.	— 6. 33. 42.	115. 55. 15.	49. 38. 36.
7. 47. 0.	19.	39.	116. 45. 0.	50. 9. 11.
7. 50. 0.	20.	36.	117. 30. 0.	50. 36. 17.
7. 53. 0.	20.	33.	118. 15. 0.	51. 2. 52.
7. 56. 0.	21.	30.	119. 0. 0.	51. 28. 58.
7. 58. 27.	— 22. 34. 22.	— 6. 33. 27.	119. 36. 45.	51. 49. 55.
	ψ	ζ	ξ	η
1 h. 24 m. 45 s.	— 48°. 18′. 25″.	117°. 46′. 19″.	96°. 35′. 4″.	0°. 0′. 0″.
1. 28. 0.	— 48. 41. 5.	118. 10. 36.	96. 10. 36.	55. 44. 2.
1. 31. 0.	— 49. 2. 20.	118. 33. 48.	95. 48. 48.	80. 56. 38.
1. 34. 0.	— 49. 23. 56.	118. 57. 47.	95. 27. 47.	104. 23. 38.
1. 37. 0.	— 49. 45. 51.	119. 22. 36.	95. 7. 36.	131. 0. 24.
1. 39. 31.	— 50. 4. 31.	119. 44. 5.	94. 51. 20.	180. 0. 0.
7 h. 43 m. 41 s.	— 22. 41. 8.	100. 0. 23.	144. 4. 22.	180. 0. 0.
7. 47. 0.	— 22. 13. 21.	99. 46. 40.	143. 28. 20.	123. 13. 54.
7. 50. 0.	— 21. 48. 43.	99. 34. 36.	142. 55. 24.	98. 4. 2.
7. 53. 0.	— 21. 24. 33.	99. 22. 49.	142. 22. 11.	74. 35. 9.
7. 56. 0.	— 21. 0. 49.	99. 11. 19.	141. 48. 41.	47. 54. 7.
7. 58. 27.	— 20. 41. 46.	99. 2. 8.	141. 21. 7.	0. 0. 0.

Voici les résultats de ce calcul et des mappemondes ci-jointes.

Le lieu F qui a le soleil au zénit à l'instant du milieu, est dans l'*Amérique méridionale* auprès des sources de la riviere *de la Plata*.

Le lieu E qui a le soleil au zenit au moment de l'entrée, est situé dans l'*Océan Atlantique*, entre les côtes du Brésil et le cap de la bonne esperance.

Le lieu S qui a le soleil au zénit au moment de la sortie, est dans l'*Océan pacifique* à l'est des isles de la société.

Le lieu N qui verra la plus grande phase au lever du soleil, est situé dans l'*Océan*, au Sud de la Nouvelle Hollande.

Le lieu B qui verra le premier l'entrée au coucher du soleil, est dans l'*Océan*, au Sud-Est de la Nouvelle Hollande.

Le lieu *b* qui verra le dernier l'entrée au levèr du soleil, est situé en *Canada*, à l'Ouest de Quebec.

Le lieu D qui verra le premier la sortie au coucher du soleil, est dans l'*Océan Atlantique* au Nord-Ouest des isles du cap verd.

Le lieu *d* qui verra le dernier la sortie au lever du soleil, est situé dans l'intérieur de la *Nouvelle Hollande*.

Le lieu F qui, se levant et couchant en même tems, ne voit que l'entrée, est situé dans l'*Océan* entre l'*Islande* et le *Groenland*.

Le lieu F qui, se levant et couchant en même tems, ne voit que la sortie, est dans l'intérieur inconnu de l'*Amérique Septentrionale*.

Les lieux G qui, se couchant et levant en même tems au moment de l'entrée ou de la sortie, voyent tout le passage, sont situés dans la mer glaciale au-delà du *cercle polaire antarctique*.

Toute

Toute la *Russie* orientale depuis Moscou, toute l'*Asie* à l'orient de la mer Caspienne et du golfe Persique, les *Indes Orientales*, les isles du *Japon*, la *Nouvelle Guinée*, la partie occidentale de la *Nouvelle Hollande*, et la partie de l'Amérique au-delà du cercle polaire, ne verront *rien* de ce passage. L'*Amérique méridionale*, les *Indes Occidentales*, et les *états unis* de l'*Amérique*, verront le passage *entier*. Toute l'*Afrique*, l'*Europe*, la *Turquie Asiatique*, l'*Arabie*, la *Perse*, l'*Islande*, et la côte orientale du *Groenland*, n'en verront que l'*entrée*. La partie orientale da la *Nouvelle Hollande*, la *Nouvelle Zélande*, la *Nouvelle Calédonie*, les *Nouvelles Hebrides*, les *isles des amis*, celles *de la société*, celles de *Sandwich*, le *Mexique*, et l'*Amerique Septentrionale* à l'occident du Canada, ne verront que la *sortie*.

Les circonstances de ce passage sont moins favorables à la détermination de la parallaxe du soleil, que celles du passage de 1874, parceque la durée totale sera la plus grande au-delà du cercle polaire antarctique. C'est dans le *detroit de Magellan* que l'on pourra observer la plus grande durée, savoir l'entrée à 1 h. $30\frac{1}{2}$ m. la sortie à 7 h. 50 m. la durée de 6 h. $19\frac{1}{2}$ m. Dans l'isle de *Portoricco* l'entrée se verra à 1 h. 38 m. la sortie à 7 h. 45 m. la durée sera de 6 h. 7 m. de sorte que la différence ne sera que de $12\frac{1}{2}$ min. tandis que sous le cercle polaire antarctique l'entrée arrivera à 1 h. 25 m. la sortie à 7 h. 56 m. la durée étant de 6 h. 31 m. et dans la mer Atlantique l'entrée se verra à 1 h. 38 m. la sortie à 7 h. 44 m. la durée étant de 6 h. 6 m. et la différence entre les durées de 25 minutes.

THÉORIE DE MARS.

PAR

F. T. SCHUBERT.

Présenté à la Conférence le 20 Janvier 1802.

PREMIERE PARTIE.

Contenant les équations qui ne dépendent que de l'excentricité simple.

§. 1.

Quoique la comparaison des perturbations de cette planète, calculées par M. M. *Oriani*, *Burkhardt*, *Wurm* et moi, que l'on trouve dans le Journal de M. *de Zach* (¹), prouve en général, que nous avons calculé sur les mêmes principes; il s'y trouve cependant des différences assés considérables qui m'ont engagé de refaire tout ce calcul avec plus de soin et d'exactitude, que je n'y avais pu apporter dans mon traité d'Astronomie, où je devais employer plusieurs élémens qui n'ont été rectifiés qu'après que cet ouvrage a paru. Les résultats que je vais présenter à l'Académie, m'ont fait voir, premièrement, qu'il n'y a pas de fautes de calcul dans la théorie de Mars, que j'avais donnée dans mon traité d'Astronomie, en second lieu, que les perturbations de Mars, dépendantes de l'action de Vénus et de la seconde dimension des excentricités, sont assés considérables pour ne pas être négligées (ce que j'avais fait dans

(¹) *Monatliche Correspondenz*, *Julius* 1800. pag. 43.

dans ce livre-là), qu'elles sont même beaucoup plus considérables que celles trouvées par MM. *Burkhardt* et *Oriani*. Je n'ai calculé dans ce mémoire, que les inégalités périodiques de Mars, produites par l'action de la terre, de Vénus et de Jupiter, parceque les équations séculaires sont assés bien connues, et que les inégalités périodiques, produites par l'action des autres planétes, ne sont pas sensibles. Au reste, je crois devoir prévenir les Astronomes, que j'ai fait tout ce calcul d'après la méthode de M. *de la Place*, et sur les élémens donnés par ce grand Géomètre dans son *Exposition du Systême du monde* (²), que j'ai reduits au commencement de 1800; et que, pour plus de sureté, j'ai refait ce calcul deux ſois, de manière qu'il me semble que les Astronomes peuvent s'en tenir aux résultats que je vais rapporter.

§. 2.

Comme j'ai suivi la même méthode et les mêmes formules dans mon mémoire sur les perturbations d'Uranus (³), les lecteurs me permettront de les y renvoyer, ayant adopté partout dans ce mémoire les mêmes dénominations. Je nommerai donc

le demi-grand axe de l'orbite de Mars $= a$,
son excentricité $= \gamma$,
sa masse, celle du soleil étant prise pour unité, $= m$,
son moyen mouvement annuel $= n$,
la longitude de son aphélie $= \varpi$,
celle de son noeud ascendant $=$ I.

J'em-

(²) Tome I. pag. 207-211. et Tome II. pag. 34.
(³) *Nova Acta Acad. Sc. Imp. Petrop.* Tom. XI. pag. 441-483.

J'employerai les mêmes lettres marquées d'un trait, pour la planète troublante, et je ferai

$$\frac{a}{a'} = \alpha, \ \frac{n}{n'} = \nu, \ \frac{2\alpha}{1+\alpha^2} = \beta, \ 1 + \frac{1 \cdot 3}{4^2}\beta^2 + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7}{4^2 \cdot 8^2}\beta^4 + \text{cet.} = g,$$

$$\frac{\beta}{2}\left(1 + \frac{3 \cdot 5}{4^2} \cdot \frac{\beta^2}{2} + \frac{3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 9}{4^2 \cdot 8^2} \cdot \frac{\beta^4}{3} + \text{cet.}\right) = h,$$

$$b^{(0)} = \frac{2g}{\sqrt{(1+\alpha^2)}}, \ b^{(1)} = \frac{h}{\sqrt{(1+\alpha^2)}}, \ b^{(i)} = \frac{2(i-1)(1+\alpha^2)\,b^{(i-1)} - (2i-3)\alpha b^{(i-2)}}{(2i-1)\,\alpha},$$

$$c^{(i)} = \frac{i + (i+1)\,\alpha^2}{\alpha\,(1-\alpha^2)}\,b^{(i)} - \frac{2i+1}{1-\alpha^2}\,b^{(i+1)}$$

$$e'^{(i)} = \frac{i+(i+1)\alpha^2}{\alpha\,(1-\alpha^2)}\,c^{(i)} + \frac{(i+1)\alpha^4 + (4i+1)\alpha^2 - i}{\alpha^2\,(1-\alpha^2)^2}\,b^{(i)} - \frac{2i+1}{1-\alpha^2}\,c^{(i+1)} - \frac{2(2i+1)\alpha}{(1-\alpha^2)^2}\,b^{(i+1)},$$

$$e^{(i)} = \frac{(2i+1)(1+\alpha^2)\,b^{(i)} - 2(2i+1)\,\alpha\,b^{(i+1)}}{(1-\alpha^2)^2}.$$

En nommant enſuite le nombre des secondes que contient l'arc égal au rayon $= \lambda = 206264,8$;

$$1 - \nu = \mu, \ \nu + i\mu = \sigma, \ \nu - i\mu = \tau,$$

$$M^{(i)} = \frac{2i^3\mu^2 - i^2\mu(3-\nu) - 3\nu^2}{2\mu\sigma\tau} \cdot \nu^3\alpha\,b^{(i)} - \frac{i^3\mu^2 - i^2\nu\mu - 3\nu^2}{2\sigma\tau} \cdot \nu^2\alpha^2 c^{(i)} + \frac{\nu^2}{4}\,\alpha^3 e^{(i)},$$

$$D^{(i)} = \frac{3i^3\mu^2 - i^2\mu(5-2\nu) - \nu^2}{2\mu\tau\sigma^2}\,\nu^2\alpha\,b^{(i)} - \frac{4i^3\mu^2 - 3i^2\nu\mu - (i+1)\nu^2}{4\tau\sigma^2}\,\nu\alpha^2 c^{(i)} + \frac{\nu\alpha^3}{2\sigma}\,e^{(i)},$$

$$\mathfrak{M}^{(i)} = \frac{(i-1)(2i-1)}{2\sigma}\,\nu^3\alpha\,b^{(i-1)} - \frac{i^2\mu+\nu}{2\sigma}\,\nu^2\alpha^2 c^{(i-1)} - \frac{\nu^2}{4}\,\alpha^3 e^{(i-1)},$$

$$\mathfrak{D}^{(i)} = \frac{3(i-1)(2i-1)}{4\sigma^2}\,\nu^2\alpha\,b^{(i-1)} - \frac{4i^2\mu + (i+3)\nu}{4\sigma^2}\,\nu\alpha^2 c^{(i-1)} - \frac{\nu\alpha^3}{2\sigma}\,e^{(i-1)},$$

$$E^{(0)} = -\frac{m'}{6}\,a\alpha^2 c^{(0)}, \quad E^{(i)} = -\frac{m'a}{\sigma\tau}\left(\frac{2\nu^3\alpha}{\mu}\,b^{(i)} - \nu^2\alpha^2 c^{(i)}\right) \text{coſ}\, i\,(\text{♂}' - \text{♂}),$$

$$F^{(i)} = +\frac{m'\lambda\nu^2\alpha}{i\mu\sigma\tau}\left(\frac{(i^2+3)\nu^2 - 2i^2\nu + i^2}{\mu}\,b^{(i)} - 2\nu\alpha\,c^{(i)}\right) \text{ſin}\, i\,(\text{♂}' - \text{♂}),$$

$$G^{(i)} = -\frac{2m'a}{i\mu(\nu+\sigma)}\left[M^{(i)}\gamma\,\text{coſ}\,(i\text{♂}' - (i-1)\text{♂} - \varpi)\right.$$
$$\left. + \mathfrak{M}^{(i)}\gamma'\,\text{coſ}\,(i\text{♂}' - (i-1)\text{♂} - \varpi')\right],$$

$$H^{(i)} = -2m'\lambda\gamma\left[D^{(i)} - \frac{2M^{(i)}\sigma}{i\nu\mu(\nu+\sigma)}\right] \text{ſin}\,(i\text{♂}' - (i-1)\text{♂} - \varpi)$$
$$- 2m'\lambda\gamma'\left[\mathfrak{D}^{(i)} - \frac{2\mathfrak{M}^{(i)}\sigma}{i\nu\mu(\nu+\sigma)}\right] \text{ſin}\,(i\text{♂}' - (i-1)\text{♂} - \varpi');$$

l'on aura l'équation du rayon vecteur, la distance moyenne de la terre au soleil étant priſe pour unité $= E^{(0)} + E^{(\pm i)} + G^{(\pm i)}$, celle

celle de la longitude, en secondes $= F^{(+i)} + H^{(\pm i)}$. Il faut observer que 1) E et F sont les équations indépendantes de l'excentricité, G et H celles qui dépendent de sa premiere dimension; 2) la lettre i représente dans E et F chaque nombre entier et positif, mais dans G et H tous les nombres entiers, soit positifs, soit négatifs; 3) au lieu de $b^{(1)}$ et $c^{(1)}$ il faut substituer partout $b^{(1)} - \alpha$ et $c^{(1)} - 1$, dans les expressions générales. (*)

§. 3.

Les rapports qui existent entre le moyen mouvement de Mars et celui de la terre ou de Venus, sont tels que les inégalités dépendantes des quarrés des excentricités deviennent très-sensibles dans certaines situations de ces astres. En effêt, les durées des révolutions de Mars, de la terre, et de Venus, étant de 687, de 365, et de 225 jours; les moyens mouvemens de Mars et de la terre seront dans le rapport des nombres 365 et 687, et ceux de Mars et de Venus dans celui des nombres 225 et 687: de sorte que le moyen mouvement de la terre est à peu près égal au double de celui de Mars (687 à 730), et le moyen mouvement de Venus au triple de celui de Mars (687 à 675). Il s'ensuit que, par les principes du calcul intégral, l'inégalité dépendante de la longitude de la terre moins deux fois celle de Mars, ou (2 ♂ — ♁), doit être la plus considérable de toutes les inégalités de Mars produites par l'action de la terre. Elle dépend de l'excentricité simple, et nous verrons qu'elle s'éleve à 14″. Or par la même raison, les équations qui ont pour argument 4 ♂ — 2 ♁ ou
♀

(*) Voy. mon mémoire cité sur les perturbations d'Uranus, §. 2 — 7.

♀ — 3 ♂, et qui, suivant les règles de l'intégration, dépendent des quarrés des excentricités, seront encore assés considérables. Voilà les deux équations que j'avais négligées dans mon Astronomie, et dont je vais donner le calcul.

§. 4.

En nommant ♂, ♁, ♀, les longitudes moyennes de ces trois planètes, v, v'', les longitudes vraies de Mars et de la planète troublante dans leurs orbites, r, r'', leurs rayons vecteurs, l, l', les longitudes des noeuds ascendans de leurs orbites sur l'écliptique, θ, θ', les tangentes de leurs inclinaisons γ, γ', v' la longitude vraie de la planète troublante, réduite au plan de l'orbite de Mars, β' sa latitude sur le même plan, Π la longitude de son noeud ascendant avec le même plan, ν' son inclinaison au même plan, $\text{coſ}\,\beta' = s'$, $\text{tang}\,\nu' = \delta'$; en faisant de plus, pour abréger,

$$\frac{r\,s'}{r'\,r'}\,\text{coſ}\,(v'-v) = \text{P}, \quad r\,r + r'\,r' - 2\,r\,r'\,s'\,\text{coſ}\,(v'-v) = \text{Q},$$

$$[\,a\,a + a'\,a' - 2\,a\,a'\,\text{coſ}\,(♂' - ♂)\,]^{-\frac{1}{2}} = \text{B},$$

$$r\,r + r'\,r' - 2\,r\,r'\,\text{coſ}\,(v''-v) = p,$$

$$\frac{r\,r'}{2}\,[\text{coſ}\,(v''-v) - \text{coſ}\,(v''+v-2\,\Pi)] = q, \quad \text{P} - \text{Q}^{-\frac{1}{2}} = \text{R}:$$

les deux équations dont il s'agit, seront égales à $3\,m'\,n\,a\int\partial t\int\partial\text{R}$, en supposant constans les élémens de la planète troublante dans la différentiation de R. Comme il faut s'arrêter dans cette analyse à la seconde dimension des quantités γ, γ', δ, l'on trouve

tang

$$\text{tang}\,(\Pi - \mathrm{I}) = \frac{\theta' \sin(\mathrm{I}'-\mathrm{I})}{\theta' \cos(\mathrm{I}'-\mathrm{I}) - \theta},\quad \text{coſ}\, \nu' = \theta\theta' \,\text{coſ}\,(\mathrm{I}'-\mathrm{I}) + \text{coſ}\,\eta\ \text{coſ}\,\eta',$$

$$s' = 1 - \frac{\delta^2}{4} + \frac{\delta^2}{4}\,\text{coſ}\, 2\,(v'' - \Pi),$$

$$\text{coſ}(\nu' - v) = \text{coſ}(v'' - v) + \frac{\delta^2}{8}\,\text{coſ}(v'' + v - 2\,\Pi) - \frac{\delta^2}{8}\,\text{coſ}(3\,v'' - v - 2\,\Pi),$$

$$\mathrm{R} = \mathrm{P} - p^{-\frac{1}{2}} + \tfrac{1}{2}\, q\, \delta^2\, p^{-\frac{3}{2}},$$

ou bien, en rejettant tous les termes qui n'ont pas la forme 4 ♂ — 2 ♁ ou 3 ♂ — ♀,

$$a\,\mathrm{R} = a\,\mathrm{P} - a\,\Delta\,\mathrm{B} + \tfrac{1}{2}\, a\, q\, \delta^2\, p^{-\frac{3}{2}}.$$

§. 5.

Les équations que nous cherchons, étant de la forme Æ = S. ſin. coſ. (4♂ − 2♁), et æ = s. ſin. coſ. (3 ♂ − ♀), on n'a qu'à chercher dans le développement de la quantité R, les termes qui contiennent l'angle 4♂ − 2♁ ou 3 ♂ − ♀, c'est à dire qu'il faut mettre

$$\mathrm{R} = k\ \text{ſin}\,(4\,\text{♂} - 2\,\text{♁}) - h\ \text{coſ}\,(4\,\text{♂} - 2\,\text{♁}),\ \text{et}$$
$$\mathrm{R} = k\ \text{ſin}\,(3\,\text{♂} - \text{♀}) - h\ \text{coſ}\,(3\,\text{♂} - \text{♀});$$

d'où il suit

$$\partial\mathrm{R} = 4\,n\,\partial t\,[k\ \text{coſ}\,(4\,\text{♂} - 2\,\text{♁}) + h\ \text{ſin}\,(4\,\text{♂} - 2\,\text{♁})],\ \text{et}$$
$$\partial\mathrm{R} = 3\,n\,\partial t\,[k\ \text{coſ}\,(3\,\text{♂} - \text{♀}) + h\ \text{ſin}\,(3\,\text{♂} - \text{♀})],$$

par conséquent

$$\text{Æ} = 3\,m'\,n\,a \int \partial t \int \partial\mathrm{R} = +\,12\,m'\,n^2\,a \int \partial t \int [k\,\text{coſ}(4\,\text{♂} - 2\,\text{♁}) + h\,\text{ſin}\,(4\,\text{♂} - 2\,\text{♁})]\,\partial t,$$

$$\text{æ} = +\,9\,m'\,n^2\,a \int \partial t \int [k\,\text{coſ}(3\,\text{♂} - \text{♀}) + h\,\text{ſin}(3\,\text{♂} - \text{♀})]\,\partial t,$$

ou bien, en tenant compte des variations séculaires des quantités k, h,

Æ =

$$Æ = -\frac{3m'\lambda\nu^2}{(2\nu-1)^2}\left[\left(ak+\frac{a\left(\frac{\partial h}{\partial t}\right)}{2n-n'}\right)\text{coſ}\,(4\,\text{♂}-2\,\text{♅})\right.$$
$$\left.+\left(ah-\frac{a\left(\frac{\partial k}{\partial t}\right)}{2n-n'}\right)\text{ſin}\,(4\,\text{♂}-2\,\text{♅})\right],$$

$$œ = -\frac{9m'\lambda\nu^2}{(1-3\nu)^2}\left[\left(ak+\frac{2a\left(\frac{\partial h}{\partial t}\right)}{3n-n'}\right)\text{coſ}\,(3\,\text{♂}-\text{♀})\right.$$
$$\left.+\left(ah-\frac{2a\left(\frac{\partial k}{\partial t}\right)}{3n-n'}\right)\text{ſin}\,(3\,\text{♂}-\text{♀})\right]. \quad [5]$$

§. 6.

En rejettant les termes qui n'ont pas la forme convenable, l'on trouve

$$aP = \alpha^2\,\text{coſ}\,(v''-v)+\tfrac{1}{2}\alpha^2\gamma\,[\text{coſ}\,(v''-v-\text{♂}+\varpi)$$
$$+\text{coſ}\,(v''-v+\text{♂}-\varpi)]$$
$$-\tfrac{\alpha^2}{4}\gamma^2\,\text{coſ}\,(3\,\text{♂}-\text{♂}'-2\varpi)-\alpha^2\gamma'\,[\text{coſ}\,(v''-v-\text{♂}'+\varpi')$$
$$+\text{coſ}\,(v''-v+\text{♂}'-\varpi')],$$

d'où il ne résulte aucun terme pour l'équation Æ, mais seulement pour l'équation œ le terme

$$aP = +\tfrac{3}{8}\alpha^2\gamma^2\,\text{coſ}\,(3\,\text{♂}-\text{♀}-2\varpi). \quad [6].$$

De la même manière, on trouve

$$a\Delta B = \alpha\,\text{coſ}\,i(\text{♂}'-\text{♂})\,[\gamma^2(i^2b^{(i)}-\tfrac{\alpha}{2}c^{(i)}+\tfrac{\alpha^2}{4}e^{(i)})\,\text{coſ}\,2(\text{♂}-\varpi)$$
$$+\gamma'^2(i^2b^{(i)}+b^{(i)}+\tfrac{3}{2}\alpha c^{(i)}+\tfrac{\alpha^2}{4}e^{(i)})\,\text{coſ}\,2(\text{♂}'-\varpi')$$
$$-\gamma\gamma'(2i^2b^{(i)}+2c^{(i)}+\tfrac{\alpha^2}{2}e^{(i)})\,\text{coſ}\,(\text{♂}+\text{♂}'-\varpi-\varpi')]$$
$$+i\alpha\,\text{ſin}\,i(\text{♂}'-\text{♂})\,[\gamma^2(\tfrac{5}{4}b^{(i)}-\alpha c^{(i)})\,\text{ſin}\,2(\text{♂}-\varpi)$$
$$-\gamma'^2(\tfrac{9}{4}b^{(i)}+\alpha c^{(i)})\,\text{ſin}\,2(\text{♂}-\varpi')$$
$$+\gamma\gamma'(2\alpha c^{(i)}+b^{(i)})\,\text{ſin}\,(\text{♂}+\text{♂}'-\varpi-\varpi')]: \quad [7]$$

où

---

[5] *Ibid.* §. 27—37. [6] *Ibid.* §. 44. [7] *Ibid.* §. 40. 41. 3. 5.

où, pour obtenir la forme convenable, il faut substituer dans les termes qui ont le facteur γ^2, $i = 2$, dans ceux qui ont le facteur $\gamma\gamma'$, $i = 3$, dans ceux multipliés par γ'^2, $i = 4$, s'il s'agit de l'équation Æ, et $i = 1$, $i = 2$, $i = 3$, s'il s'agit de l'équation æ. Ce qui donne pour celle-là,

$$a \Delta B = + \alpha\gamma^2 \left(\tfrac{13}{4} b^{(2)} - \tfrac{5}{4}\alpha c^{(2)} + \tfrac{\alpha^2}{8} e^{(2)}\right) \text{coſ}\,(4\,\text{♂} - 2\,\text{♁} - 2\varpi)$$
$$+ \alpha\gamma\gamma' \left(- \tfrac{15}{2} b^{(3)} + \tfrac{5}{2}\alpha c^{(3)} - \tfrac{\alpha^2}{4} e^{(3)}\right) \text{coſ}\,(4\,\text{♂} - 2\,\text{♁} - \varpi - \varpi')$$
$$+ \alpha\gamma'^2 \left(4 b^{(4)} - \tfrac{5}{4}\alpha c^{(4)} + \tfrac{\alpha^2}{8} e^{(4)}\right) \text{coſ}\,(4\,\text{♂} - 2\,\text{♁} - 2\varpi')$$

et pour celle-ci,

$$a \Delta B = + \alpha\gamma^2 \left(\tfrac{9}{8} b^{(1)} - \tfrac{3}{8}\alpha - \tfrac{3}{4}\alpha c^{(1)} + \tfrac{\alpha^2}{8} e^{(1)}\right) \text{coſ}\,(3\,\text{♂} - \text{♀} - 2\varpi)$$
$$+ \alpha\gamma\gamma' \left(- 3 b^{(2)} + \tfrac{3}{2}\alpha c^{(2)} - \tfrac{\alpha^2}{4} e^{(2)}\right) \text{coſ}\,(3\,\text{♂} - \text{♀} - \varpi - \varpi')$$
$$+ \alpha\gamma'^2 \left(\tfrac{13}{8} b^{(3)} - \tfrac{3}{4}\alpha c^{(3)} + \tfrac{\alpha^2}{8} e^{(3)}\right) \text{coſ}\,(3\,\text{♂} - \text{♀} - 2\varpi').$$

Ensuite on a,

$$p^{-\frac{3}{2}} = \frac{\varepsilon^{(i)}}{a'^3} \text{coſ}\, i\,(\text{♂} - \text{♂}'), \quad q = \frac{a a'}{2} \text{coſ}\,(\text{♂} - \text{♂}') - \frac{a a'}{2} \text{coſ}\,(\text{♂} + \text{♂}' - 2\Pi),$$

donc

$$\frac{a}{2}\, q\, \delta^2 p^{-\frac{3}{2}} = - \frac{\alpha^2}{8} \delta^2 \varepsilon^{(i)} \cos\,[(i+1)\,\text{♂} - (i-1)\,\text{♂}' - 2\Pi]: \ (8)$$

d'où l'on tire pour l'équation Æ,

$$\tfrac{1}{2} a\, q\, \delta^2 p^{-\frac{3}{2}} = - \frac{\alpha^2}{8} \delta^2 \varepsilon^{(3)} \text{coſ}\,(4\,\text{♂} - 2\,\text{♁} - 2\Pi),$$

et pour l'équation æ,

$$\tfrac{1}{2} a\, q\, \delta^2 p^{-\frac{3}{2}} = - \frac{\alpha^2}{8} \delta^2 \varepsilon^{(2)} \text{coſ}\,(3\,\text{♂} - \text{♀} - 2\Pi).$$

§. 7.

En raſſemblant tous ces termes, l'on obtient enfin (§. 4. 5.), pour l'équation Æ,

$a k =$

(8) *Ibid.* §. 43.

$$a k = +\tfrac{\alpha}{4}(-13 b^{(2)} + 5 \alpha c^{(2)} - \tfrac{\alpha^2}{2} e^{(2)}) \gamma^2 \sin 2\varpi$$
$$+ \tfrac{\alpha}{2}(15 b^{(3)} - 5 \alpha c^{(3)} + \tfrac{\alpha^2}{2} e^{(3)}) \gamma \gamma' \sin(\varpi + \varpi')$$
$$+ \alpha(-4 b^{(4)} + \tfrac{5}{4} \alpha c^{(4)} - \tfrac{\alpha^2}{8} e^{(4)}) \gamma'^2 \sin 2\varpi' - \tfrac{\alpha^2}{8} \delta^2 \varepsilon^{(3)} \sin 2\Pi =$$
$$K\gamma^2 \sin 2\varpi + L\gamma\gamma' \sin(\varpi + \varpi') + M\gamma'^2 \sin 2\varpi' - N\delta^2 \sin 2\Pi;$$
$$a h = -K\gamma^2 \cos 2\varpi - L\gamma\gamma' \cos(\varpi + \varpi') - M\gamma'^2 \cos 2\varpi' + N\delta^2 \cos 2\Pi;$$

et pour l'équation $æ$,

$$a k = +\tfrac{\alpha}{4}(3\alpha - \tfrac{9}{2} b^{(1)} + 3 \alpha c^{(1)} - \tfrac{\alpha^2}{2} e^{(1)}) \gamma^2 \sin 2\varpi$$
$$+ \alpha(3 b^2 - \tfrac{3}{2} \alpha c^{(2)} + \tfrac{\alpha^2}{4} e^{(2)}) \gamma \gamma' \sin(\varpi + \varpi')$$
$$+ \tfrac{\alpha}{8}(-13 b^{(3)} + 6 \alpha c^{(3)} - \alpha^2 e^{(3)}) \gamma'^2 \sin 2\varpi' - \tfrac{\alpha^2}{8} \delta^2 \varepsilon^{(2)} \sin 2\Pi =$$
$$K\gamma^2 \sin 2\varpi + L\gamma\gamma' \sin(\varpi + \varpi') + M\gamma'^3 \sin 2\varpi' - N\delta^2 \sin 2\Pi;$$
$$a h = -K\gamma^2 \cos 2\varpi - L\gamma\gamma' \cos(\varpi + \varpi') - M\gamma'^2 \cos 2\varpi' + N\delta^2 \cos 2\Pi.$$

Pour trouver les quantités $\frac{a\left(\frac{\partial k}{\partial t}\right)}{2n - n'}$, etc. on calculera les valeurs de $a k$ et $a h$ pour 1800 et 1900, au moyen des variations ſéculaires des élémens, et après avoir ôté celles-là de celles-ci, on diviſera les différences par cent fois les valeurs annuelles de $2n - n'$ ou $3n - n'$.

§. 8.

En vertu de la réaction de Mars, la même analyſe donnera de ſemblables inégalités dans le mouvement de la terre et de Venus, qu'il eſt facile de trouver, en changeant réciproquement les élémens de la planète troublée et troublante. En nommant ces équations de la terre et de Venus, $Æ'$ et $æ'$, l'on a pour celle-là (§. 5.),

$$\partial R' = -2n' \partial t \, [k \cos(4\text{♂} - 2\text{♁}) + h \sin(4\text{♂} - 2\text{♁})] = -\tfrac{n'}{2n} \partial R, \text{ et}$$
$$Æ' = 3 m n' a' \int \partial t \int \partial R' = -\tfrac{n'}{2n} \cdot \tfrac{m n' a'}{m' n a} Æ = -\tfrac{m a^2}{2 m'} Æ;$$

et

et pour celle-ci,

$$\partial R' = -\frac{n'}{3n}\partial R, \quad \alpha' = -\frac{n'}{3n}\cdot\frac{mn\,a'}{m'n\,a}\alpha = -\frac{m\alpha^2}{3m'}\alpha. \text{ (*)}$$

§. 9.

Le tableau suivant offre les élémens que j'ai employés dans ce calcul. J'ai cru devoir ajouter les logarithmes, pour faciliter les moyens de vérifier mon calcul, à ceux qui voudront s'en donner la peine.

	Mars	La Terre	Venus	Jupiter
a	1,523693	1,000000	0,723332	5,202778
log. a	0,1828976	0,0000000	9,8593377	0,7162353
γ	0,09313334	0,01679121	0,00685355	0,04814412
log. γ	8,9691052	8,2250821	7,8359156	8,6825433
m	1 : 1846082	1 : 329630	1 : 383137	1 : 1067,09
log. m	3,7337490	4,4819733	4,4166459	6,9717990
n	688579″,42	1295090″,3	2105199″,19	109181″,36
log. n	5,8379541	6,1123001	6,3232932	5,0381485
ν		0,5316845	0,32708515	6,3067487
log. ν		9,7256540	9,5146609	0,7998056
ϖ	$5^s.2^\circ.23'.10''$.	$9^s.9^\circ.29'.3''$.	$10^s.8^\circ.26'.41''$.	$6^s.11^\circ.55'.48''$.
I	1. 18. 1. 32.		2. 14. 52. 51.	
η	$1^\circ.51'.0''$.		$3^\circ.23'.37''$.	
log. θ	8,5092001		8,7730477	

(*) *Ibid.* §. 34.

§. 10.

Ces élémens m'ont donné les valeurs suivantes, d'après les formules du §. 2.

	La Terre	Venus	Jupiter
α	1,523693	2,1064924	0,2928615
log. α	0,1828976	0,3235599	9 4666623
log. α^2	0,3657952	0,6471198	8,9333246
α^2	2,3216416	4,4373100	0,08576786
log. $(\alpha^2 + 1)$	0,5213527	0.7353841	0,0357369
log. $(\alpha^2 - 1)$	0,1211137	0.5362187	9,9610565 (neg.)
log. β	9,9625749	9,8892058	9 7319554
β	0,9174342	0,7748290	0,53945525
g	1,3702500	1,1787322	1,0654911
log. g	0,1367999	0,0714151	0,0275498
h	0,9623680	0,5774173	0,3155387
log. h	9,9833413	9,7614898	9,4990526
$b^{(0)}$	1,5036734	1,0110045	2,0450847
log. $b^{(0)}$	0,1771535	0,0047531	0,3107113
$b^{(1)}$	0,5280377	0,2476269	0,3028196
log. $b^{(1)}$	9,7226649	9,3937978	9,4811841
$b^{(2)}$	0,2661877	0,0891173	0,0667632
log. $b^{(2)}$	9,4251879	8,9499620	8,8245371
$b^{(3)}$	0,1474071	0,0354486	0,0163249
log. $b^{(3)}$	9,1685184	8,5495990	8,2128495
$b^{(4)}$	0,0853058	0,01477375	0,00418930
log. $b^{(4)}$	8,9309786	8,1694908	7,6221415
$b^{(5)}$	0,0506532	0,00632597	0,00110872
log. $b^{(5)}$	8,7046069	7,8011271	7,0448218
$b^{(6)}$	0,0305895		0,00030922
log. $b^{(6)}$	8,4855724		6,4902676

	La Terre	Venus	Jupiter
$c^{(0)}$	— 1,3340220	— 0,5475346	0,3238859
log. $c^{(0)}$	0,1251629	9,7384116	9,5103920
$c^{(1)}$	— 0,8755184	— 0,2599272	1,1059351
log. $c^{(1)}$	9,9422653	9,4148517	0,0437297
$c^{(2)}$	— 0,6273464	— 0,1368931	0,4735884
log. $c^{(2)}$	9,7975074	9,1363814	9,6754011
$c^{(3)}$	— 0,4475511	— 0,0714969 6	0,1717577
log. $c^{(3)}$	9,6508427	8,8542876	9,2349161
$c^{(4)}$	— 0,3162473	— 0,0368672	0,0583821
log. $c^{(4)}$	9,5000268	8,5666402	8,7662798
$c^{(5)}$	— 0,2215529		0,0191154
log. $c^{(5)}$	9,3454775		8,2813823
$e^{(0)}$	2,8137214	0,6368937	1,3385115
log. $e^{(0)}$	0,4492811	9,8040668	0,1266221
$e^{(1)}$	2,4212476	0,4257415	0,7941514
log. $e^{(1)}$	0,3840393	9,6291460	9,8999033
$e^{(2)}$	2,1154468	0,2871790	1,8730000
log. $e^{(2)}$	0 3254021	9,4581527	0,2725378
$e^{(3)}$	1,7855716	0,1831584	1,2544527
log. $e^{(3)}$	0,2517773	9,2628268	0,0984543
$e^{(4)}$	1,4601004		0,6241490
log. $e^{(4)}$	0,1643827		9,7952883
$e^{(5)}$	1,1401010		0,2713626
log. $e^{(5)}$	0,0569437		9,4335500
$\varepsilon^{(2)}$		0,1418583	
log. $\varepsilon^{(2)}$		9,1518548	
$\varepsilon^{(3)}$	0,9204110		
log. $\varepsilon^{(3)}$	9,9639818		
μ	0,4683155	0,6729148	— 5,3067487
log. μ	9,6705386	9,8279601	0,7248285

§. 11.

§. 11.

Pour calculer les facteurs $M^{(i)}$, $D^{(i)}$, etc. pour les différentes valeurs de i, l'on a besoin des quantites suivantes.

	La Terre	Venus	Jupiter
$2\nu - 1$	0,0633690	— 0,3458297	11,613497
log. $(2\nu - 1)$	8,8018769	9,5388623	1,0649630
$2 - \nu$	1,4683155	1,6729150	— 4,3067487
log. $(2 - \nu)$	0,1668194	0,2234738	0,6341495
$3\nu - 2$	— 0,4049465	— 1,0187445	16,9202461
log. $(3\nu - 2)$	9,6073976	0,0080652	1,2284067
$3 - 2\nu$	1,9366310	2,3458297	— 9,6134974
log. $(3 - 2\nu)$	0,2870469	0.3702965	0,9828814
$4\nu - 3$	— 0,8732620	— 1,6916594	22,226995
log. $(4\nu - 3)$	9,9411446	0,2283129	1,3468807
$4 - 3\nu$	2,4049465	3,0187446	— 14,920246
log. $(4 - 3\nu)$	0.3811054	0.4798264	1,1737759
$4 - 5\nu$	1,3415775	2,3645743	— 27,533743
log. $(4 - 5\nu)$	0,1276158	0,3737530	1,4398653
ν^2	0,2826885	0,1069847	39,775092
log. ν^2	9,4513080	9,0293218	1.5996112
$1 - \nu^2$	0,7173115	0,8930153	— 38,775092
log. $(1 - \nu^2)$	9,8557078	9,9508589	1,5885528
$3\nu - 1$	0.5950535	— 0,0187446	17,9202461
log. $(3\nu - 1)$	9,7745561	8,2728762	1,2533439
$3 - \nu$	2,4683155	2,6729149	— 3.3067487
log. $(3 - \nu)$	0.3924007	0,4269851	0,5194011
$3 - 5\nu$	0.3415775	1,3645743	— 28,533743
log. $(3 - 5\nu)$	9,5334892	0,1349972	1 4553588

§. 12.

§. 12.

Moyennant ces valeurs, et d'aprés les formules du §. 2. j'ai calculé les quantités suivantes.

	La Terre	Venus	Jupiter
$M^{(+1)}$	— 1,905790	— 0,1746511	+ 1,5741196
log. $M^{(+1)}$	0,2800750	9,2421713	0,1970377
$M^{(-1)}$	— 2,795702	+ 0,0752642	+ 3,1190329
log. $M^{(-1)}$	0,4464909	8,8765885	0,4940200
$M^{(+2)}$	+ 0,7746934	+ 0,0264082	+ 4,7821422
log. $M^{(+2)}$	9,8891298	8,4217388	0,6796225
$M^{(-2)}$	+ 2,7578766	+ 0,2060400	— 5,9276713
log. $M^{(-2)}$	0,4405748	9,3139515	0,7728841
$M^{(+3)}$	+ 0,1877989		+ 2,2627891
log. $M^{(+3)}$	9,2736931		0,3546441
$M^{(-3)}$	+ 1 7210772		— 1,4306149
log $M^{(-3)}$	0,2358003		0,1555227
$M^{(+4)}$	+ 0,0125329		+ 0,9198747
log $M^{(+4)}$	8,0980515		9,9637287
$M^{(-4)}$	+ 1,2784534		— 0,4628077
log. $M^{(-4)}$	0,1066850		9,6654005
$D^{(+1)}$	— 3,997103	— 1,3864244	+ 0,1394898
log. $D^{(+1)}$	0,6017453	0,1418962	9,1445424
$D^{(-1)}$	— 84,429058	— 1,948920	+ 0,04118326
log. $D^{(-1)}$	1,9264919	0,2897940	8,6147207
$D^{(+2)}$	+ 1,2982363	+ 0,0758037	— 0,3461495
log. $D^{(+2)}$	0,1133538	8,8796905	9,5392637
$D^{(-2)}$	— 20,436294	— 1,1281348	— 0,0775769
log $D^{(-2)}$	1,3104021	0,0523610	8,8897323
$D^{(+3)}$	+ 0,2405843		— 0,0672721
log. $D^{(+3)}$	9,3812672		8,8278352

D

	La Terre	Venus	Jupiter
$D^{(-3)}$	— 6,436001		— 0,0166950
log. $D^{(-3)}$	0 8086161		8,2225871
$D^{(+4)}$	— 0,0116782		— 0,0176976
log. $D^{(+4)}$	8,0673759		8,2479140
$D^{(-4)}$	— 3,2231430		— 0,0046476
log. $D^{(-4)}$	0,5082796		7,6672267
$\mathfrak{M}^{(+1)}$	— 0,2656703	— 0,0292594	— 0,8867744
log. $\mathfrak{M}^{(+1)}$	9,4243431	8,4662654	9,9478132
$\mathfrak{M}^{(-1)}$	+ 5,6057650	+ 0,0791480	+ 0,7296194
log. $\mathfrak{M}^{(-1)}$	0,7486349	8,8984400	9,8630963
$\mathfrak{M}^{(+2)}$	+ 0,1697964	+ 0,3103522	— 1,0791507
log. $\mathfrak{M}^{(+2)}$	9,2299285	9,4918548	0,0330821
$\mathfrak{M}^{(-2)}$	— 1,9438408	— 0,1153141	+ 0,4766144
log. $\mathfrak{M}^{(-2)}$	0,2886607	9,0618824	9,6781672
$\mathfrak{M}^{(+3)}$	+ 0,1330820		— 6 5020905
log. $\mathfrak{M}^{(+3)}$	9,1241192		0,8130529
$\mathfrak{M}^{(-3)}$	— 1,2422925		+ 0,2236833
log. $\mathfrak{M}^{(-3)}$	0,0942239		9,3496336
$\mathfrak{M}^{(+4)}$	+ 0,1910457		— 2,7007112
log. $\mathfrak{M}^{(+4)}$	9,2811373		0,4314781
$\mathfrak{M}^{(-4)}$	— 0,9144521		+ 0,0918619
log. $\mathfrak{M}^{(-4)}$	9,9611609		8.9631355
$\mathfrak{D}^{(+1)}$	— 0,9993582	— 0,1789129	— 0,2812144
log. $\mathfrak{D}^{(+1)}$	9,9997212	9,2526417	9,4490376
$\mathfrak{D}^{(-1)}$	+ 238 66814	+ 3,4146492	+ 0,0172633
log. $\mathfrak{D}^{(-1)}$	2,3777945	0,5333461	8,2371238
$\mathfrak{D}^{(+2)}$	+ 0,7269154	+ 1,3000503	+ 0,0699001
log. $\mathfrak{D}^{(+2)}$	9,8614838	0 1139602	8,8444779
$\mathfrak{D}^{(-2)}$	+ 15,261339	+ 0,6387355	+ 0.0079769
log. $\mathfrak{D}^{(-2)}$	1,1835926	9,8053210	7,9018343

$\mathfrak{D}$

	La Terre	Venus	Jupiter
$\mathfrak{D}^{(+3)}$	+ 0,2369543		+ 0,1847067
log. $\mathfrak{D}^{(+3)}$	9.3746645		9,2664827
$\mathfrak{D}^{(-3)}$	+ 4,7418014		+ 0,0029031
log. $\mathfrak{D}^{(-3)}$	0.6759433		7,4628582
$\mathfrak{D}^{(+4)}$	+ 0,2792733		+ 0 0509432
log. $\mathfrak{D}^{(+4)}$	9,4460295		8.7070863
$\mathfrak{D}^{(-4)}$	+ 2,326660		+ 0,0009739
log. $\mathfrak{D}^{(-4)}$	0,3667329		6,9885100

§. 13.

Ces quantités suffisent pour trouver toutes les inégalités de Mars, qui dépendent de la première dimension de l'excentricité, ou qui n'en dépendent pas du tout. En supposant le rayon de lorbe terrestre = 1000000, les formules du §. 2. donnent les valeurs suivantes, qu'il faudra ensuite multiplier par les sinus ou cosinus de leurs argumens respectifs.

	La Terre	Venus	Jupiter
$E^{(0)}$	+ 2,4	+ 1,6	— 6,6
$E^{(1)}$	— 18,8	+ 2,2	+ 78,3
$E^{(2)}$	+ 5,2	+ 0,2	— 67,9
$E^{(3)}$	+ 1,2	+ 0,0	— 6,9
$E^{(4)}$	+ 0,4	+ 0,0	— 1,1
$F^{(1)}$	+ 6″,99	+ 0″,21	+ 24″,41
$F^{(2)}$	— 0″,97	— 0″,02	— 13″,59
$F^{(3)}$	— 0″,18	+ 0″,00	— 1″,18
$F^{(4)}$	— 0″,06	+ 0″,00	— 0″,17
$G^{(+1)}$	+ 2,3	+ 0,1	+ 10,8
	+ 0,1	+ 0,0	— 3,1
$G^{(-1)}$	— 8,6	— 4,4	— 8,7
	+ 3,1	— 0,3	— 1,1
$G^{(+2)}$	— 0,4	— 0,0	+ 59,9
	— 0,0	— 0,0	— 7,0
$G^{(-2)}$	+ 19,9	— 0,2	+ 6,4
	— 2,5	+ 0,0	— 0,3
$G^{(+3)}$	— 0,0		— 11,4
	— 0,0		+ 17,0
$G^{(-3)}$	— 3,1		+ 0,8
	+ 0,4		— 0,1
$G^{(+4)}$	— 0,0		— 1,3
	— 0,0		+ 2,0
$G^{(-4)}$	— 0,7		+ 0,2
	+ 0,1		— 0,0
$H^{(+1)}$	— 0″,70	+ 0″,02	— 5″,49
	— 0″,01	+ 0″,00	+ 5″,37
$H^{(-1)}$	+ 10″,12	— 1″,07	+ 2″,87
	— 5″,12	— 0″,12	+ 0″,20
$H^{(+2)}$	+ 0″,11	+ 0″,00	+ 23″,54
	— 0″,00	— 0″,00	— 2″,59
$H^{(-2)}$	+ 6″,51	— 0″,02	— 1″,85
	— 0″,84	+ 0″,00	+ 0″.04
$H^{(+3)}$	+ 0″,02		— 2″,30
	+ 0″,00		+ 3″,57
$H^{(-3)}$	— 0″,62		— 0″,20
	+ 0″,08		+ 0″,01
$H^{(+4)}$	+ 0″,00		— 0″,22
	+ 0″,00		+ 0″,35
$H^{(-4)}$	— 0″,12		— 0″,04
	+ 0″,02		+ 0″,00

§. 14.

En rassemblant toutes ces équations, et en rejettant celles qui ne s'élèvent pas à $\frac{1}{1000000}$ du rayon de l'orbe terrestre ou à une seconde, l'on trouve

l'équation du rayon vecteur de Mars, produite par l'action de la Terre, de Venus, et de Jupiter =

— 2,2 — 18,8 coſ (♁ — ♂) + 5,2 coſ 2 (♁ — ♂) + 1,2 coſ 3 (♁ — ♂)
+ 2,3 coſ (♁ — ϖ) — 8,6 coſ (2 ♂ — ♁ — ϖ) + 3.1 coſ (2 ♂ — ♁ — ϖ′)
+ 19,9 coſ (3 ♂ — 2 ♁ — ϖ) — 2,5 coſ (3 ♂ — 2 ♁ — ϖ′)
— 3,1 coſ (4 ♂ — 3 ♁ — ϖ) + 2,2 coſ (♀ — ♂) — 4,4 coſ (2 ♂ — ♀ — ϖ)
+ 78,3 coſ (♃ — ♂) — 67,9 coſ 2 (♃ — ♂) — 6.9 coſ 3 (♃ — ♂)
— 1,1 coſ 4 (♃ — ♂) + 10,8 coſ (♃ — ϖ) — 3,1 coſ (♃ — ϖ′)
— 8,7 coſ (2 ♂ — ♃ — ϖ) — 1,1 coſ (2 ♂ — ♃ — ϖ′)
+ 59,9 coſ (2 ♃ — ♂ — ϖ) — 7,0 coſ (2 ♃ — ♂ — ϖ′) + 6.4 coſ (3 ♂ — 2 ♃ — ϖ)
— 11,4 coſ (3 ♃ — 2 ♂ — ϖ) + 17,0 coſ (3 ♃ — 2 ♂ — ϖ′)
— 1,3 coſ (4 ♃ — 3 ♂ — ϖ) + 2,0 coſ (4 ♃ — 3 ♂ — ϖ′);

et *l'équation de la longitude de Mars* =

+ 6″,99 ſin (♁ — ♂) — 0″,97 ſin 2 (♁ — ♂) — 0″.70 ſin (♁ — ϖ)
+ 10″,12 ſin (2 ♂ — ♁ — ϖ) — 5″,12 ſin (2 ♂ — ♁ — ϖ′)
+ 6″,51 ſin (3 ♂ — 2 ♁ — ϖ) — 0″,84 ſin (3 ♂ — 2 ♁ — ϖ′)
— 0″,62 ſin (4 ♂ — 3 ♁ — ϖ) — 1″,07 ſin (2 ♂ — ♀ — ϖ)
— 0″,12 ſin (2 ♂ — ♀ — ϖ′) + 24″,41 ſin (♃ — ♂)
— 13″.59 ſin 2 (♃ — ♂) — 1′,18 ſin 3 (♃ — ♂) — 0″,17 ſin 4 (♃ — ♂)
— 5″,49 ſin (♃ — ϖ) + 5″,37 ſin (♃ — ϖ′) + 2″,87 ſin (2 ♂ — ♃ — ϖ)
+ 0″,20 ſin (2 ♂ — ♃ — ϖ′) + 23″,54 ſin (2 ♃ — ♂ — ϖ)
— 2″,59 ſin (2 ♃ — ♂ — ϖ′) — 1″,85 ſin (3 ♂ — 2 ♃ — ϖ)
— 2″,30 ſin (3 ♃ — 2 ♂ — ϖ) + 3″.57 ſin (3 ♃ — 2 ♂ — ϖ′).

§. 15.

Deux équations de la forme $+ a$ coſ $(\Phi - \alpha) + b$ coſ $(\Phi - \beta)$, dont les argumens contiennent le même angle variable Φ, ſe réduiſent à une ſeule $+ c$. coſ $(\Phi - \gamma)$, de la maniere ſuivante. On a a coſ α coſ $\Phi + a$ ſin α ſin $\Phi + b$ coſ β coſ Φ $+ b$ ſin β ſin $\Phi = c$ coſ γ coſ $\Phi + c$ ſin γ ſin Φ,
d'où l'on tire
c coſ $\gamma = a$ coſ $\alpha + b$ coſ β, et c sin $\gamma = a$ sin $\alpha + b$ sin β,
par conſéquent

$$\text{tang}\,\gamma = \frac{a\,\text{ſin}\,\alpha + b\,\text{ſin}\,\beta}{a\,\text{coſ}\,\alpha + b\,\text{coſ}\,\beta}, \quad \text{et } c = \frac{a\,\text{ſin}\,\alpha + b\,\text{ſin}\,\beta}{\text{ſin}\,\gamma}.$$

Pareillement, l'équation $+ a$ ſin $(\Phi - \alpha) + b$ ſin $(\Phi - \beta)$ étant donnée, à laquelle on veut donner la forme $+ c$ ſin $(\Phi - \gamma)$, l'on trouve

$$\text{tang}\,\gamma = \frac{a\,\text{ſin}\,\alpha + b\,\text{ſin}\,\beta}{a\,\text{coſ}\,\alpha + b\,\text{coſ}\,\beta}, \quad \text{et } c = \frac{a\,\text{ſin}\,\alpha + b\,\text{ſin}\,\beta}{\text{ſin}\,\gamma}.$$

En ſubſtituant donc les valeurs de ϖ et ϖ' (§. 9.), l'équation $- 8{,}6$ coſ $(2 ♂ - ♄ - \varpi) + 3{,}1$ coſ $(2 ♂ - ♄ - \varpi')$ donne $\Phi = 2 ♂ - ♄$, $a = - 8{,}6$; $b = + 3{,}1$; $\alpha = 152^\circ\, 23'\, 10''$, $\beta = 279^\circ\, 29'\, 3''$, $\gamma = - 40^\circ\, 54'\, 5''$, $c = + 10{,}8$.
De la même maniére, on trouve que les termes

$+ 19{,}9$ coſ $(3 ♂ - 2 ♄ - \varpi) - 2{,}5$ coſ $(3 ♂ - 2 ♄ - \varpi')$
donnent $\gamma = - 32^\circ\, 56'\, 7''$, et $c = - 21{,}5$;

$+ 10{,}8$ coſ $(♃ - \varpi) - 3{,}1$ coſ $(♃ - \varpi')$
. . . . $\gamma = - 41^\circ\, 2'\, 1''$, et $c = - 8{,}6$.

$- 8{,}7$ coſ $(2 ♂ - ♃ - \varpi) - 1{,}1$ coſ $(2 ♂ - ♃ - \varpi')$
. . . . $\gamma = - 23^\circ\, 25'\, 8''$, et $c = + 9{,}6$.

$+ 59{,}9$ coſ $(2 ♃ - ♂ - \varpi) - 7$ coſ $(2 ♃ - ♂ - \varpi')$
. . . . $\gamma = - 32^\circ\, 17'\, 19''$, et $c = - 54{,}7$.

$- 11{,}4$ coſ $(3 ♃ - 2 ♂ - \varpi) + 17$ coſ $(3 ♃ - 2 ♂ - \varpi')$
. . . . $\gamma = + 53^\circ\, 24'\, 42''$, et $c = - 11{,}0$.

$$- 1{,}3 \cos(4♃ - 3♂ - \varpi) + 2 \cos(4♃ - 3♂ - \varpi')$$

$$\ldots\ \gamma = + 51^\circ\, 36'\, 49', \text{ et } c = - 1{,}3.$$

$$+ 10'',12 \sin(2♂ - ♁ - \varpi) - 5'',12 \sin(2♂ - ♁ - \varpi')$$

$$\ldots\ \gamma = - 44^\circ\, 47'\, 40'', \text{ et } c = - 13'',83.$$

$$+ 6'',51 \sin(3♂ - 2♁ - \varpi) - 0'',84 \sin(3♂ - 2♁ - \varpi')$$

$$\ldots\ \gamma = - 33^\circ\, 4'\, 6'', \text{ et } c = - 7'',05.$$

$$- 1'',07 \sin(2♂ - ♀ - \varpi) - 0'',12 \sin(2♂ - ♀ - \varpi')$$

$$\ldots\ \gamma = - 24^\circ\, 42'\, 40'', \text{ et } c = + 0'',96.$$

$$- 5'',49 \sin(♃ - \varpi) + 5'',37 \sin(♃ - \varpi')$$

$$\ldots\ \gamma = + 83^\circ\, 55'\, 7'', \text{ et } c = - 3'',68.$$

$$+ 2'',87 \sin(2♂ - ♃ - \varpi) + 0'',2 \sin(2♂ - ♃ - \varpi')$$

$$\ldots\ \gamma = - 25^\circ\, 12'\, 10'', \text{ et } c = - 3'',03.$$

$$+ 23'',54 \sin(2♃ - ♂ - \varpi) - 2'',59 \sin(2♃ - ♂ - \varpi')$$

$$\ldots\ \gamma = - 31^\circ\, 59'\, 28'', \text{ et } c = - 21'',61.$$

$$- 2'',30 \sin(3♃ - 2♂ - \varpi) + 3'',57 \sin(3♃ - 2♂ - \varpi')$$

$$\ldots\ \gamma = + 51^\circ\, 6'\, 56'', \text{ et } c = - 2'',32.$$

§. 16.

On a donc l'équation du *rayon vecteur* =

$$- 2{,}2 - 18{,}8 \cos(♁ - ♂) + 5{,}2 \cos 2(♁ - ♂) + 1{,}2 \cos 3(♁ - ♂)$$
$$+ 2{,}3 \cos(♁ - 152^\circ\, 23'\, 10'') + 10{,}8 \cos(2♂ - ♁ + 40^\circ\, 54'\, 5'')$$
$$- 21{,}5 \cos(3♂ - 2♁ + 32^\circ\, 56'\, 7'') - 3{,}1 \cos(4♂ - 3♁ - 152^\circ\, 23'\, 10'')$$
$$+ 2{,}2 \cos(♀ - ♂) - 4{,}4 \cos(2♂ - ♀ - 152^\circ\, 23'\, 10'')$$
$$+ 78{,}3 \cos(♃ - ♂) - 67{,}9 \cos 2(♃ - ♂) - 6{,}9 \cos 3(♃ - ♂)$$
$$- 1{,}1 \cos 4(♃ - ♂) - 8{,}6 \cos(♃ + 41^\circ\, 2'\, 1'')$$
$$+ 9{,}6 \cos(2♂ - ♃ + 23^\circ\, 25'\, 8'') - 54{,}7 \cos(2♃ - ♂ + 32^\circ\, 17'\, 19'')$$
$$+ 6{,}4 \cos(3♂ - 2♃ - 152^\circ\, 23'\, 10'') - 11{,}0 \cos(3♃ - 2♂ - 53^\circ\, 24'\, 42'')$$
$$- 1{,}3 \cos(4♃ - 3♂ - 51^\circ\, 36'\, 49'');$$

et celle de la *longitude* =

+

+ 6″,99 ſin(♁ − ♂) − 0″,97 ſin 2(♁ − ♂) − 0″,70 ſin(♁ − 152°23′10″)
− 13″,83 ſin(2♂ − ♁ + 44°47′40″) − 7″,05 ſin(3♂ − 2♁ + 33°4′6″)
− 0″,62 ſin(4♂ − 3♁ − 152°23′10″) + 0″,96 ſin(2♂ − ♀ + 24°42′40″)
+ 24″,41 ſin(♃ − ♂) − 13″,59 ſin 2(♃ − ♂) − 1″,18 ſin 3(♃ − ♂)
− 3″,68 ſin(♃ − 83°55′7″) − 3″,03 ſin(2♂ − ♃ + 25°12′10″)
− 21″,61 ſin(2♃ − ♂ + 31°59′28″) − 1″,85 ſin(3♂ − 2♃ − 152°23′10″)
− 2″,32 ſin(3♃ − 2♂ − 51°6′56″):

ou bien, en substituant la longitude moyenne du soleil au lieu de celle de la terre, savoir ♁ = ⊙ ± 180°, l'équation du *rayon vecteur de Mars* =

− 2,2 + 18,8 coſ(⊙ − ♂) + 5,2 coſ 2(⊙ − ♂) − 1,2 coſ 3(⊙ − ♂)
+ 2,3 coſ(⊙ + 27°36′50″) − 10,8 coſ(40°54′ + 2♂ − ⊙)
− 21,5 coſ(32°56′10″ − 2⊙ + 3♂) − 3,1 coſ(27°36′50″ − 3⊙ + 4♂)
+ 2,2 coſ(♀ − ♂) + 4,4 coſ(27°36′50″ + 2♂ − ♀)
+ 78,3 coſ(♂ − ♃) − 67,9 coſ 2(♂ − ♃) − 6,9 coſ 3(♂ − ♃) − 1,1 coſ 4(♂ − ♃)
− 8,6 coſ(♃ + 41°2′) + 9,6 coſ(23°25′10″ + 2♂ − ♃)
− 54,7 coſ(32°17′20″ + 2♃ − ♂) − 6,4 coſ(27°36′50″ + 3♂ − 2♃)
− 11,0 coſ(53°24′40″ + 2♂ − 3♃) − 1,3 coſ(51°36′50″ + 3♂ − 4♃);

et celle de la *longitude de Mars* =

+ 6″,99 ſin(♂ − ⊙) + 0″,97 ſin 2(♂ − ⊙) − 0″,70 ſin(27°36′50″ + ⊙)
+ 13″,83 ſin(44°47′40″ + 2♂ − ⊙) − 7″,05 ſin(33°4′10″ + 3♂ − 2⊙)
− 0″,62 ſin(27°36′50″ + 4♂ − 3⊙) + 0″,96 ſin(24°42′40″ + 2♂ − ♀)
+ 24″,41 ſin(♃ − ♂) − 13″,59 ſin 2(♃ − ♂) − 1″,18 ſin 3(♃ − ♂)
+ 3″,68 ſin(96°4′50″ + ♃) − 3″,03 ſin(25°12′10″ + 2♂ − ♃)
− 21″,61 ſin(31°59′30″ + 2♃ − ♂) + 1″,85 ſin(27°36′50″ + 3♂ − 2♃)
+ 2″,32 ſin(51°7′ + 2♂ − 3♃).

THEO-

THÉORIE DE MARS.

SECONDE PARTIE.

Contenant les équations qui dépendent de la seconde dimension de l'eccentricité, avec les tables.

Présenté à la Conférence le 20 Octobre 1802.

§. 17.

Il ne s'agit maintenant que de calculer les équations de Mars Æ et α qui dépendent de la seconde dimension des eccentricités et des inclinaisons, en faiſant uſage des formules du §. 7. et des valeurs qu'offre le tableau du §. 10.

Quant à l'équation Æ réſultante de l'action de la terre, l'on a pour l'époque de 1800,

$$a k = -0{,}03533862 \;\text{ſin}\; 2\varpi + 0{,}00916597 \;\text{ſin}\; (\varpi + \varpi') - 0{,}00058738 \;\text{ſin}\; 2\varpi' - \tfrac{\alpha^2}{8}\,\delta^2\,\varepsilon^{(3)} \;\text{ſin}\; 2\,\Pi\,;$$

et l'on trouve (§. 4. 9.)

l'inclinaiſon $\nu' = 1^\circ\, 51'\, 0''$,

et le noeud aſcendant de la terre ſur l'orbite de Mars ou $\Pi = 7^s\, 18^\circ\, 1'\, 32''$:

partant log. tang ν' = log. $\delta = 8{,}5092001$:

ce qui donne

$$a k = +0{,}03533862 \;\text{ſin}(55^\circ 13' 40'') + 0{,}00916597 \;\text{ſin}(71^\circ 52' 13'') + 0{,}00058738 \;\text{ſin}(18^\circ 58' 6'') - 0{,}00027867 \;\text{ſin}(83^\circ 56' 56''),$$

$$a h = +0{,}03533862 \;\text{coſ}(55^\circ 13' 40'') - 0{,}00916597 \;\text{coſ}(71^\circ 52' 13'') - 0{,}00058738 \;\text{coſ}(18^\circ 58' 6'') - 0{,}00027867 \;\text{coſ}(83^\circ 56' 56'');$$

ou

ou bien $a\,k = + 0{,}037652785$ et $a\,h = + 0{,}016717125$.

On trouve pareillement pour l'époque de 1900, au moyen des variations séculaires données par M. *de la Place*,
$\varpi = 5^s\,4^\circ\,13'\,1''$; $\varpi' = 9^s\,11^\circ\,12'\,38''$; $\gamma = 0{,}093224025$;
$\gamma' = 0{,}016745638$; $\log.\gamma = 8{,}9695278$; $\log.\gamma' = 8{,}2239017$;
$\nu' = 1^\circ\,50'\,58'',5$; $\Pi = 7^s\,18^\circ\,47\,20''$; $\log.\delta = 8{,}5091000$;
d'où l'on tire

$$a\,k' = + 0{,}036537931\,; \qquad a\,h' = + 0{,}019130727\,;$$
$$a\,k' - a\,k = - 0{,}001114854\,; \; a\,h' - a\,h = + 0{,}002413602\,;$$
$$2\,n - n' = 82068'',54 = 0{,}3978796 \;(\S.\ 9)\,;$$
$$\frac{a\,k' - a\,k}{100\,(2\,n - n')} = - 0{,}000028020\,; \quad \frac{a\,h' - a\,h}{100\,(2\,n - n')} = + 0{,}000060662.$$

Ainsi, l'on a (§. 5.)

$$Æ = - \frac{3\,m'\,\lambda\,\nu'}{(2\nu - 1)^2}\,[0{,}03771344\ \text{coſ}\,(4\,♂ - 2\,⛢) + 0{,}016745145\ \text{ſin}\,(4\,♂ - 2\,⛢)],$$

ou bien $Æ = - 4',98\ \text{coſ}(4\,♂ - 2\,⛢) - 2'',21\ \text{ſin}\,(4\,♂ - 2\,⛢)$;
au lieu de quoi j'écrirai $-\alpha\,\text{coſ}\,\Phi - \beta\,\text{ſin}\,\Phi$, et je ſérai

$$Æ = c\,.\,\text{ſin}\,(\Phi + C),$$

de sorte que $c\,.\,\text{ſin}\,C = -\alpha$, et $c\,.\,\text{coſ}\,C = -\beta$,

$$\text{tang}\,C = + \frac{\alpha}{\beta}. \text{ et } c = - \frac{\alpha}{\text{ſin}\,C}, \text{ donc}$$
$$C = + 66^\circ\,3'\,30'', \text{ et } c = - 5'',45:$$

ce qui donne enfin

$$Æ = - 5'',45\ \text{ſin}\,(66^\circ\,3'\,30'' + 4\,♂ - 2\,⛢),$$

ou bien $Æ = - 5'',45\ \text{ſin}\,(66^\circ\,3'\,30'' + 4\,♂ - 2\,\odot)$.

§. 18.

§. 18.

Il ne reste plus qu'à appliquer la même méthode à l'équation α, produite par l'action de Venus. On trouve pour l'an 1800,

$$\varpi = 5^s\,2^\circ\,23'\,10'', \quad \varpi' = 10^s\,8^\circ\,26'\,41'', \quad \nu' = 1^\circ\,56'\,0'',$$
$$\Pi = 3^s\,10^\circ\,27'\,35'', \quad \log.\delta = 8{,}5283490;$$

partant

$$a\,k = +\,0{,}0119585 \;\text{ſin}\,2\varpi + 0{,}00136940 \;\text{ſin}\,(\varpi + \varpi')$$
$$-\,0{,}000026928 \;\text{ſin}\,2\varpi' - 0{,}000089657 \;\text{ſin}\,2\Pi,$$
$$a\,h = -\,0{,}0119585 \;\text{coſ}\,2\varpi - 0{,}00136940 \;\text{coſ}\,(\varpi + \varpi')$$
$$+\,0{,}000026928 \;\text{coſ}\,2\varpi' + 0{,}000089657 \;\text{coſ}\,2\Pi,$$

ou bien

$$a\,k = -\,0{,}008419776; \quad a\,h = -\,0{,}006652649.$$

Moyennant les variations séculaires des élémens, on trouve pour 1900,

$$\varpi = 5^s\,4^\circ\,13'\,1'', \quad \varpi' = 10^s\,9^\circ\,46'\,40'', \quad \nu' = 1^\circ\,56'\,24'',$$
$$\Pi = 3^s\,11^\circ\,23'\,24'', \quad \log.\delta = 8{,}5298451; \quad \gamma' = 0{,}00679064;$$
$$\log.\gamma' = 7{,}8319110;$$

d'où l'on tire

$$a\,k' = +\,0{,}01198180 \;\text{ſin}\,2\varpi + 0{,}00135815 \;\text{ſin}\,(\varpi + \varpi')$$
$$-\,0{,}000026436 \;\text{ſin}\,2\varpi' - 0\;000090277 \;\text{ſin}\,2\Pi,$$
$$a\,h' = -\,0{,}01198180 \;\text{coſ}\,2\varpi - 0{,}00135815 \;\text{coſ}\,(\varpi + \varpi')$$
$$+\,0{,}000026436 \;\text{coſ}\,2\varpi' + 0{,}000090277 \;\text{coſ}\,2\Pi,$$

ou bien

$$a\,k' = -\,0{,}008006858; \quad a\,h' = -\,0{,}007207600:$$

d'où il suit

$$a\,k' - a\,k = +\,0{,}000412918; \quad a\,h' - a\,h = -\,0{,}000554951.$$

 Or,

Or, ayant $3n - n' = -39460'',93 = -0,1913120$; on trouve

$\frac{ak' - ak}{100(3n - n')} = -0,000021583$; $\frac{ab' - ab}{100(3n - n')} = +0,000029008$:

ce qui donne

$x = -\frac{9m'\lambda\nu^2}{(1-3\nu)^2}[-0,008361760 \cos(3♂-♀) - 0,006609483 \sin(3♂-♀)]$

ou bien

$x = +12'',34 \cos(3♂-♀) + 9'',75 \sin(3♂-♀)$.

En faiſant $x = c \sin(3♂-♀+C)$, ſuivant la méthode du §. 17. je trouve

tang $C = +\frac{12,34}{9,75}$, $c = +\frac{12,34}{\sin C}$, c'eſt-à-dire

$C = +51°\,40'\,32''$, $c = +15'',72$:

d'où il résulte enfin

$x = +15'',72 \sin(51°\,40'\,30'' + 3♂-♀)$.

§. 19.

Les formules du §. 8. donnent encore pour la *terre*, l'équation

$Æ' = -0,20727\,Æ = +1'',13 \sin(66°\,3'\,30'' + 4♂ - 2⊙)$,

et pour *Venus*, l'équation

$x' = -0,3070\,x = -4'',83 \sin(51°\,40'\,30'' + 3♂-♀)$.

La premiere de ces équations, Æ et Æ', dont l'argument croit dans l'eſpace d'un an de $2(2n - n') = 164137'',08$; et par conſéquent de 360° dans 7 ans 327 jours, a une période d'environ huit ans. L'autre équation, x et x', a une période d'environ 33 ans, ſon argument croiſſant de $3n - n' = 39460'',93$ par an, conſéquemment de 360° dans 32 ans 308 jours.

§. 20.

§. 20.

Voici donc toutes les corrections de la *longitude* de Mars, produites par l'action de la Terre, de Venus, et de Jupiter :

+ 6″,99 ſin(♂ − ⊙) + 0″,97 ſin 2(♂ − ⊙) − 0″,70 ſin(27° 36′ 50″ + ⊙)
+ 13″,83 ſin(44° 47′ 40″ + 2♂ − ⊙) − 7″,05 ſin(33° 4′ 10″ + 3♂ − 2⊙)
− 0″,62 ſin(27° 36′ 50″ + 4♂ − 3⊙) − 5″,45 ſin 2(33° 1′ 45″ + 2♂ − ⊙)
+ 0″,96 ſin(24° 42′ 40″ + 2♂ − ♀) + 15″,72 ſin(51° 40′ 30″ + 3♂ − ♀)
+ 24″,41 ſin(♃ − ♂) − 13″,59 ſin 2(♃ − ♂) − 1″,18 ſin 3(♃ − ♂)
+ 3″,68 ſin(96° 4′ 50″ + ♃) − 3″,03 ſin(25° 12′ 10″ + 2♂ − ♃)
− 21″,61 ſin(31° 59′ 30″ + 2♃ − ♂) + 1″,85 ſin(27° 36′ 50″ + 3♂ − 2♃)
+ 2″,32 ſin(51° 7′ + 2♂ − 3♃).

§. 21.

La comparaison de ce calcul à celui de MM. Oriani, Burkhardt, et Wurm, donne les résultats suivans.

Quant aux équations indépendantes de l'eccentricité, ces Astronomes sont parfaitement d'accord avec moi.

Parmi celles qui dépendent de l'eccentricité simple, il y en a d'assés considérables que M M. Burkhardt et Oriani ont tout à fait négligées, et dans lesquelles le calcul de M. Wurm convient à peu près avec le mien: telles sont les termes − 0″,70 ſin(27° + ⊙) + 0″,96 ſin(24° + 2♂ − ♀) − 3″,03 ſin(25° + 2♂ − ♃) + 1″,85 ſin(27° + 3♂ − 2♃) selon moi, ou
− 0″,95 ſin(180° - aphel. ♂ + ⊙) + 1″,70 ſin(180° - aphel. ♂ + 2♂ - ♀)
− 3″,12 ſin(180° − aphel. ♂ + 2♂ − ♃)
+ 1″,92 ſin(180° − aphel. ♂ + 3♂ − 2♃) suivant M. Wurm.

Il y en a d'autres, où mon calcul diffère de celui de MM. Oriani et Burkhardt d'une à deux secondes : tels sont les termes + 13″,83 ſin (45° + 2♂ − ⊙) − 7″,05 ſin (33° + 3♂ − 2⊙) selon moi, + 11″,9 ſin (45° + 2♂ − ⊙) − 5″,5 ſin (35° + 3♂ − 2⊙) suivant M. Burkhardt, et + 12″,3 ſin (45° + 2♂ − ⊙) − 6″,36 ſin (34° + 3♂ − 2⊙) suivant M. Oriani.

Il y en a deux, où notre calcul s'accorde parfaitement, savoir les termes + 3″,68 ſin (96° + ♃) − 21″,61 ſin (32° + 2♃ − ♂) selon moi, + 3 ,6 ſin (97° + ♃) − 21″,6 ſin (32° + 2♃ − ♂) suivant MM. Oriani et Burkhardt.

Il y a une équation négligée par M. Oriani, où il doit s'être glissé une erreur dans le calcul de M. Burkhardt, c'est l'équation − 2″,30 ſin (3♃ − 2♂ − ϖ) + 3′,57 ſin (3♃ − 2♂ − ϖ′) = + 2″,32 ſin (51° + 2♂ − 3♃), qui s'accorde avec celle de M. Wurm = − 2″,39 ſin (3♃ − 2♂ − ϖ) + 3″,60 ſin (3♃ − 2♂ − ϖ′), au lieu de quoi M. Burkhardt a trouvé + 2″,29 ſin (2♂ − 3♃ − 49°).

Enfin, j'ai calculé une équation, à la verité peu considérable, − 0″,62 ſin (27° + 4♂ − 3⊙), que les trois autres Astronomes avaient négligée.

Parmi les équations calculées par M. Burkhardt, il en est une + 2″,68 coſ (♂ − aphel. ♄), qui ne me parait pas du tout fondée sur la théorie de l'attraction, laquelle ne donne que des argumens de la forme *i* (♂ − ♂′) + *k* ♂, ♂ étant la longitude moyenne de la planète troublée, ♂′ celle de la planète troublante, *i* chaque nombre entier soit positif soit négatif, hormis le zéro, *k* chaque nombre entier et positif, de façon que *k* = 0 donne les équations *circulaires* ou indépendantes

tes de l'eccentricité, $k = + 1$ celles qui dépendent de l'eccentricité simple, et $k = + 2, + 3$, etc. celles qui dépendent de la seconde ou troisieme etc. dimension des eccentricités. Or, on voit aisément qu'aucun de tous ces cas ne saurait produire l'argument ♂ que M Burkhardt a employé; et il parait que ce savant a supposé $i = 0$, ce qui n'est pas permis, comme on le verra facilement, quand on suivra attentivement l'analyse de M. de la Place dans sa solution du problême des trois corps. Il se présente encore une autre objection contre cette équation, savoir que M. Burkhardt a employé le cosinus au lieu du sinus pour une équation de la longitude.

Quant aux équations dépendantes de la seconde dimension des eccentricités et des inclinaisons, la premiere est −5″,45 ſin (66° + 4 ♂ − 2 ⊙) selon moi, et − 3″,28 ſin (69° + 4 ♂ − 2 ⊙) suivant M. Oriani; l'autre est + 15″,72 ſin (52° + 3 ♂ − ♀) selon moi, − 7″,63 ſin (64° + 3 ♂ − ♀) selon M. Oriani, et − 6″ ſin (65° + 3 ♂ − ♀) suivant M. Burkhardt. La différence est si considérable, que j'ose inviter ces Astronomes de vouloir bien retoucher ce calcul; car, ayant calculé cette équation trois fois, je crois pouvoir être sûr du résultat que j'ai trouvé.

§. 22.

Pour faciliter le calcul du lieu de Mars, j'ai construit des tables fondées sur les formules précédentes.

La *premiere* de ces tables renferme les termes
+ 24″,41 ſin (♃ − ♂) − 13″,59 ſin 2 (♃ − ♂) − 1″,18 ſin 3 (♃ − ♂),
la *seconde* contient le terme − 21″,61 ſin (31° 59′ 30″ + 2 ♃ − ♂),

la

la *troiſieme* préſente les termes

+ 6″,99 ſin(♂ − ⊙) + 0″,97 ſin 2 (♂ − ⊙),

la *quatrieme* a pour baſe les termes

+ 13″,83 ſin(44°47′40″ + 2♂ − ⊙) − 5″,45 ſin 2 (33°1′45″ + 2♂ − ⊙),

la *cinquieme* contient le terme − 7″,05 ſin (33°4′10″ + 3♂ − 2⊙),

la *sixieme* . . + 15″,72 ſin (51°40′30″ + 3♂ − ♀),

la *ſeptieme* . . + 3″,68 ſin (96°4′ 50″ + ♃),

la *huitieme* . . − 3″,03 ſin (25°12′10″ + 2♂ − ♃),

la *neufvieme* . . + 2″,32 ſin (51° 7′ + 2♂ − 3♃),

la *dixieme* . . . + 1″,85 ſin (27°36′50″ + 3♂ − 2♃),

la *onzieme* . . + 0″,96 ſin (24°42′40″ + 2♂ − ♀),

la *douzieme* . . − 0″,70 ſin (27°36′50″ + ⊙),

la *treizieme* . . − 0″,62 ſin (27°36′50″ + 4♂ − 3⊙).

TA-

TABLE I
de la longitude de Mars.
Argument = ♂ − ♃.

	0ˢ. +	Iˢ. ±	IIˢ. −	IIIˢ. −	IVˢ. −	Vˢ. −	
Degr.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Degr.
0	0,00	0,75	9,37	25,59	32,91	22,79	30
2	0,22	0,45	10,40	26,52	32,80	21,55	28
4	0,44	0,10	11,48	27,39	32,59	20,26	26
6	0,64	0,31	12,56	28,23	32,31	18,91	24
8	0,83	0,76	13,67	29,00	31,95	17,50	22
10	1,00	1,29	14,79	29,71	31,49	16,07	20
12	1,14	1,86	15,92	30,36	30,97	14,58	18
14	1,26	2,50	17,05	30,94	30,35	13,05	16
16	1,35	3,19	18,18	31,45	29,66	11,50	14
18	1,40	3,93	19,30	31,90	28,90	9,92	12
20	1,41	4,73	20,41	32,27	28,05	8,30	10
22	1,38	5,57	21,50	32,55	27,14	6,67	8
24	1,29	6,46	22,57	32,76	26,15	5,01	6
26	1,16	7,39	23,61	32,90	25,10	3,34	4
28	0,98	8,37	24,62	32,94	23,98	1,68	2
30	0,75	9,37	25,59	32,91	22,79	0,00	0
Degr.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Degr.
	XIˢ. −	Xˢ. ∓	IXˢ. +	VIIIˢ. +	VIIˢ. +	VIˢ. +	

TABLE II

de la longitude de Mars.

Argument $= 2 ♃ - ♂$.

	0^s −	I^s −	II^s −	III^s −	IV^s ∓	V^s +	
	VI^s +	VII^s +	VIII^s +	IX^s +	X^s ±	XI^s −	
Degr.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Degr.
0	11,45	19,08	21,60	18,33	10,15	0,75	0
2	12,08	19,42	21,56	17,92	9,48	1,50	2
4	12,70	19,74	21,49	17,48	8,79	2,26	4
6	13,30	20,04	21,40	17,03	8,10	3,00	6
8	13,89	20,31	21,28	16,56	7,39	3,75	8
10	14,46	20,55	21,14	16,06	6,68	4,49	10
12	15,01	20,77	20,97	15,55	5,96	5,22	12
14	15,54	20,97	20,77	15,01	5,23	5 95	14
16	16,06	21,14	20,55	14,46	4,50	6,67	16
18	16,55	21,28	20,31	13,89	3,76	7,39	18
20	17,03	21.40	20,04	13,31	3,01	8,09	20
22	17,48	21,49	19,74	12,70	2,26	8,79	22
24	17,91	21,56	19,42	12,09	1,51	9,47	24
26	18,32	21,60	19,08	11,45	0,76	10,14	26
28	18,71	21,61	18,72	10,81	0,00	10,80	28
30	19,08	21,60	18,33	10,15	0,75	11,45	30
Degr.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Degr.

TA.

TABLE III
de la longitude de Mars.
Argument = ♂ − ☉.

	0ˢ +	Iˢ +	IIˢ +	IIIˢ +	IVˢ +	Vˢ +	
Degr.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Degr.
0	0,00	4,33	6,89	6,99	5,21	2,65	30
5	0,78	4,92	7,08	6,79	4,82	2,21	25
10	1,54	5,45	7,19	6,55	4,39	1,77	20
15	2,29	5,91	7,23	6,27	3,97	1,33	15
20	3,01	6,31	7,21	5,95	3,53	0,88	10
25	3,69	6,64	7,13	5,60	3,10	0,44	5
30	4,33	6,89	6,99	5,21	2,65	0,00	0
Degr.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Degr.
	XIˢ −	Xˢ −	IXˢ −	VIIIˢ −	VIIˢ −	VIˢ −	

TABLE IV

de la longitude de Mars.

Argument = 2 ♂ − ⊙.

	O^s +	I^s +	II^s +	III^s +	IV^s ±	V^s −	
Degr.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Degr.
0	4,76	8,94	13,95	14,79	8,03	4,11	0
2	4,96	9,29	14,19	14,59	7,33	4,95	2
4	5,16	9,65	14,42	14,35	6,60	5,78	4
6	5,38	10,01	14,62	14,07	5,86	6,60	6
8	5,62	10,37	14,80	13,76	5,09	7,40	8
10	5,86	10,73	14,95	13,41	4,30	8,19	10
12	6,12	11,09	15,07	13,02	3,49	8,96	12
14	6,39	11,44	15,17	12,60	2,67	9,71	14
16	6,67	11,79	15,24	12,14	1,84	10,44	16
18	6,97	12,13	15,28	11,65	1,01	11,14	18
20	7,27	12,47	15,28	11,13	0,16	11,82	20
22	7,59	12,79	15,25	10,57	0,69	12,46	22
24	7,92	13,10	15,19	9,98	1,55	13,08	24
26	8,25	13,40	15,09	9,36	2,41	13,66	26
28	8,59	13,68	14,96	8,71	3,26	14,21	28
30	8,94	13,95	14,79	8,03	4,11	14,72	30
Degr.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Degr.
	O^s +	I^s +	II^s +	III^s +	IV^s ±	V^s −	

TA-

Suite
DE LA TABLE IV
de la longitude de Mars.

Argument = 2 ♂ − ☉.

	VI^s −	VII^s −	VIII^s −	IX^s ∓	X^s +	XI^s +	
Degr.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Degr.
0	14,72	17,75	12,80	4,83	0,78	2,96	0
2	15,20	17,63	12,29	4,34	1,01	3,04	2
4	15,64	17,48	11,77	3,87	1,23	3,13	4
6	16,05	17,29	11,24	3,41	1 43	3,22	6
8	16,41	17,07	10,70	2,97	1,62	3 31	8
10	16,74	16,81	10,16	2,54	1,79	3,41	10
12	17,02	16,53	9,61	2,12	1,95	3,50	12
14	17,27	16,21	9,07	1,73	2,09	3,61	14
16	17,47	15,87	8,52	1,35	2,23	3,72	16
18	17,63	15,49	7,98	0,99	2,35	3,84	18
20	17,75	15,09	7,43	0,65	2,47	3,97	20
22	17,83	14,67	6,90	0,33	2,58	4,10	22
24	17 87	14,23	6,37	0,03	2,68	4,25	24
26	17,87	13,77	5,85	0,26	2,77	4,41	26
28	17,83	13,29	5,33	0 53	2,87	4,58	28
30	17,75	12,80	4 83	0,78	2,96	4,76	30
Degr.	Sec.	Sec.	Sec	Sec.	Sec.	Sec.	Degr.
	VI^s −	VII^s −	VIII^s −	IX^s ∓	X^s +	XI^s +	

TABLE V

de la longitude de Mars.

Argument = 3♂ — 2☉.

	Oˢ. — / VIˢ. +	Iˢ. — / VIIˢ. +	IIˢ. — / VIIIˢ. +	IIIˢ. — / IXˢ. +	IVˢ ∓ / Xˢ. ±	Vˢ. + / XIˢ. —	
Degr.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Degr.
0	3,85	6,29	7,04	5,91	3,19	0,38	0
5	4,35	6,54	6,98	5,55	2,63	0,99	5
10	4,81	6,74	6,87	5,15	2,05	1,59	10
15	5,24	6,90	6,70	4,71	1,46	2,19	15
20	5,64	7,00	6,49	4,24	0,85	2,76	20
25	5,98	7,05	6,22	3,73	0,24	3,32	25
30	6,29	7,04	5,91	3,19	0,38	3,85	30
Degr	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Degr

TABLE

TABLE VI
de la longitude de Mars.
Argument = 3 ♂ − ♀.

	O^s +	I^s +	II^s +	III^s +	IV^s ±	V^s −	
	VI^s −	VII^s −	VIII^s −	IX^s −	X^s ∓	XI^s +	
Degr.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Degr.
0	12,33	15,55	14,61	9,75	2,28	5,81	0
2	12,67	15,62	14,40	9,31	1,73	6,31	2
4	12,98	15,68	14,17	8,86	1,19	6,81	4
6	13,28	15,71	13,92	8,41	0,64	7,30	6
8	13,57	15,72	13,66	7,94	0,09	7,78	8
10	13,84	15,71	13,38	7,46	0,46	8,25	10
12	14,09	15,69	13,08	6,97	1,01	8,72	12
14	14,32	15,64	12,77	6,48	1,55	9,17	14
16	14,54	15,58	12,44	5,97	2,10	9,61	16
18	14,74	15,50	12,10	5,46	2,64	10,04	18
20	14,92	15,39	11,74	4,94	3,18	10,45	20
22	15,09	15,27	11,37	4,42	3,72	10,86	22
24	15,23	15,14	10,98	3,89	4,25	11,25	24
26	15,36	14,98	10,58	3,36	4,77	11,62	26
28	15,47	14,80	10,17	2,82	5,29	11,98	28
30	15,55	14,61	9,75	2,28	5,81	12,33	30
Degr.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Degr.

TA-

TABLE VII de la longitude de Mars.

Argument = ♃.

	0^s + / VI^s −	I^s + / VII^s −	II^s ± / VIII^s ∓	III^s − / IX^s +	IV^s − / X^s +	V^s − / XI^s +	
Degr.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Degr.
0	3 66	2,97	1,49	0,39	2,17	3,36	0
10	3,54	2,55	0,89	1 02	2,65	3,57	10
20	3,31	2,05	0,25	1,62	3,05	3,67	20
30	2,97	1,49	0,39	2,17	3 36	3,66	30
Degr.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Degr.

TABLE VIII de la longitude de Mars.

Argument = 2 ♂ − ♃.

	0^s − / VI^s +	I^s − / VII^s +	II^s − / VIII^s +	III^s − / IX^s +	IV^s − / X^s +	V^s ∓ / XI^s ±	
Degr.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Degr.
0	1,29	2,49	3,02	2,74	1,73	0,25	0
10	1,75	2,75	3,02	2,48	1,27	0 27	10
20	2,15	2 93	2,92	2,13	0,77	0,79	20
30	2 49	3,02	2,74	1,73	0,25	1,29	30
Degr.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Degr.

TA-

TABLE IX
de la longitude de Mars.
Argument = 2 ♂ − 3 ♃.

	O^s +	I^s +	II^s +	III^s +	IV^s ±	V^s −	
	VI^s −	VII^s −	VIII^s −	IX^s −	X^s ∓	XI^s +	
Degr.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Degr.
0	1,81	2,29	2,16	1,46	0,36	0,84	0
10	2,03	2,32	1,99	1,12	0,05	1,20	10
20	2,20	2,28	1,75	0,75	0,45	1,35	20
30	2,29	2,16	1,46	0,36	0,84	1,81	30
Degr.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Degr.

TABLE X
de la longitude de Mars.
Argument = 3 ♂ − 2 ♃.

	O^s +	I^s +	II^s +	III^s +	IV^s +	V^s ±	
	VI^s −	VII^s −	VIII^s −	IX^s −	X^s −	XI^s ∓	
Degr.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Degr.
0	0,86	1,56	1,85	1,64	0,99	0,08	0
10	1,13	1,71	1,83	1,47	0,70	0,25	10
20	1,37	1,81	1,76	1,25	0,40	0,56	20
30	1,56	1,85	1,64	0,99	0,08	0,86	30
Degr.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Degr.

TABLE XI

de la longitude de Mars.

Argument = 2 ♂ − ♀.

	0ˢ. +	Iˢ. +	IIˢ. +	IIIˢ. +	IVˢ. +	Vˢ. ±	
	VIˢ. −	VIIˢ. −	VIIIˢ. −	IXˢ. −	Xˢ. −	XIˢ. ∓	
Degr.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Degr.
0	0.40	0.78	0,96	0,87	0,55	0,09	0
15	0,61	0,90	0,95	0,74	0,33	0,16	15
30	0,78	0,96	0,87	0,55	0,09	0,40	30
Degr.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Degr.

TABLE XII

de la longitude de Mars.

Argument = ☉.

	0ˢ.	Iˢ. −	IIˢ. −	IIIˢ. −	IVˢ. −	Vˢ. ∓	
	VIˢ. +	VIIˢ. +	VIIIˢ. +	IXˢ. +	Xˢ. +	XIˢ. ±	
Degr.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Degr.
0	0,32	0,59	0,70	0,62	0,37	0,02	0
15	0,47	0,67	0,68	0,52	0,21	0,15	15
30	0,59	0,70	0,62	0,37	0,03	0,32	30
Degr.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Degr.

TABLE XIII
de la longitude de Mars.

Argument = 4 ♂ − 3 ☉.

	0ˢ. −	Iˢ. −	IIˢ. −	IIIˢ. −	IVˢ. −	Vˢ. ∓	
	VIˢ. +	VIIˢ. +	VIIIˢ. +	IXˢ. +	Xˢ. +	XIˢ. ±	
Degr.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Degr.
0	0,29	0,52	0,62	0,55	0,33	0,03	0
15	0,42	0,59	0,61	0,46	0,19	0,14	15
30	0,52	0,62	0,55	0,33	0,03	0,29	30
Degr.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Degr.

SUR
LES PERTURBATIONS
DE LA NOUVELLE PLANÈTE
PAR L'ACTION DE JUPITER.

Par

F. T. SCHUBERT.

Présenté à la Conférence le 2 Mai 1802.

§. 1.

La nouvelle planète, peu de tems après avoir été découverte par M. Piazzi à Palerme, disparut à cause de la proximité du soleil. A peine s'étoit-elle dégagée des rayons de cet astre, que tous les astronomes de l'Europe se mirent à la chercher avec tout l'empressement que meritoit un objet si important. Mais son orbite étoit encore si peu connue, et sa grandeur apparente est si peu considérable, que peut-être tous leurs efforts auraient été inutiles, si M. Gauſs n'eut été assés heureux pour trouver des élémens fort approximés de l'ellipse de cet astre. Les élémens calculés par cet habile Géomètre, d'après une méthode dont tous les astronomes doivent être curieux de connaître le détail, furent assés exacts, pour conduire les observateurs qui se reposoient sur le calcul de ce savant, à retrouver la planète perdue depuis un an: de sorte qu'on est redevable à M. Gauſs de la seconde découverte

de

de cet astre. Maintenant, pour porter ces élémens à une plus grande exactitude, en les comparant aux observations dont nous aurons dorénavant une suite non-interrompue, il ne reste qu'à connaître les perturbations auxquelles cette planète est assujettie, afin qu'en les ôtant des observations, l'on trouve le lieu *elliptique* de la planète à l'instant de chaque observation. M. de Zach ayant invité les astronomes à s'occuper de ces recherches (*Monatl. Correspond. Märtz 1802.*), j'ai entrepris ce calcul d'autant plus volontiers, qu'il m'a paru que les perturbations de cette planète, dues à l'action de Jupiter, devaient être très-considérables. En effêt, j'ai trouvé que ces perturbations peuvent monter à un quart d'un dégre, et même au-delà, de sorte qu'elles sont les plus considérables dans notre systême planétaire, hormis les équations de la lune et la grande équation de Jupiter et de Saturne, qui dépend de la troisieme puissance des excentricités. Les résultats de mon calcul, que je vais présenter à l'Académie, me paraissent donc fort intéressans, quoiqu'il ne m'ait pas encore été possible de calculer d'autres perturbations que celles qui sont dues à l'action de Jupiter, ni de porter l'exactitude plus loin qu'à l'excentricité simple, en remettant à un autre tems le calcul de celles produites par d'autres planètes, surtout par Saturne, et de celles qui dépendent des quarrés et des cubes des eccentricités. Je n'ai qu'à avertir mes lecteurs que, dans tout ce calcul, j'ai suivi la méthode et les formules de M. la Place, qu'on trouve développées dans sa *Mécanique céleste, Tome I. Liv. II. Chap. VI.* et que j'ai employé pour la nouvelle planète que j'appellerai avec la plupart des astronomes *Céres*, les VIImes élémens de M. Gauſ, tels que les a donnés M. de Zach dans le journal cité ci-dessus, et pour

Jupiter, ceux que M. la Place a donnés dans son *Exposition du Système du Monde*.

§. 2.

Je me servirai dans tout ce calcul des dénominations suivantes.

Distance moyenne de Cérès au soleil, ou rayon de son orbite $= a$; son *moyen mouvement diurne* $= n$; sa *longitude moyenne* $= l$, la *longitude de son aphélie* $= \varpi$, l'*excentricité* de son orbite $= e$; le *rayon de l'orbite de Jupiter* $= a'$, son *moyen mouvement diurne* $= n'$, sa *longitude moyenne* $= ♃$, son *aphélie* $= \varpi'$, son *excentricité* $= e'$, sa *masse* $= m'$, celle du soleil étant prise pour unité. Je nommerai de plus $\frac{a}{a'} = \alpha$, $\frac{n}{n'} = \nu$, $\nu - 1 = \lambda$.
Ensuite, faisant selon la méthode de M. la Place,

$$c^{(0)} = 1 + \left(\frac{\alpha}{2}\right)^2 + \left(\frac{1 \cdot \alpha^2}{2 \cdot 4}\right)^2 + \left(\frac{1 \cdot 3 \cdot \alpha^3}{2 \cdot 4 \cdot 6}\right)^2 + \left(\frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \alpha^4}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8}\right)^2 + \left(\frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot \alpha^5}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 10}\right)^2 + \text{etc.}$$

$$c^{(1)} = -\alpha + \frac{1 \cdot \alpha^3}{2 \cdot 4} + \frac{1}{4} \cdot \frac{1 \cdot 3 \cdot \alpha^5}{2 \cdot 4 \cdot 6} + \frac{1 \cdot 3}{4 \cdot 6} \cdot \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \alpha^7}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8} + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{4 \cdot 6 \cdot 8} \cdot \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot \alpha^9}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 10} + \text{etc.}$$

$$b^{(0)} = \frac{2(1+\alpha^2)\, c^{(0)} + 6\alpha\, c^{(1)}}{(1-\alpha^2)^2}, \quad b^{(1)} = \frac{4\alpha\, c^{(0)} + 3(1+\alpha^2)\, c^{(1)}}{(1-\alpha^2)^2},$$

$$b^{(i)} = \frac{2(i-1)(1+\alpha^2)\, b^{(i-1)} - (2i-3)\alpha\, b^{(i-2)}}{(2i-1)\alpha},$$

$$\frac{\partial b^{(i)}}{\partial \alpha} = \frac{i+(i+1)\alpha^2}{\alpha(1-\alpha^2)}\, b^{(i)} - \frac{(2i+1)\, b^{(i+1)}}{1-\alpha^2},$$

$$\frac{\partial\partial b^{(i)}}{\partial \alpha^2} = \frac{i+(i+1)\alpha^2}{\alpha(1-\alpha^2)} \cdot \frac{\partial b^{(i)}}{\partial \alpha} + \left(\frac{(2i+1)(1+\alpha^2)}{(1-\alpha^2)^2} - \frac{i}{\alpha^2}\right) b^{(i)} - \frac{2i+1}{1-\alpha^2} \cdot \frac{\partial b^{(i+1)}}{\partial \alpha} - \frac{2(2i+1)\alpha}{(1-\alpha^2)^2}\, b^{(i+1)},$$

$$A^{(i)} = -\alpha\, b^{(i)}, \quad B^{(i)} = -\alpha^2 \cdot \frac{\partial b^{(i)}}{\partial \alpha}, \quad C^{(i)} = -\alpha^3 \cdot \frac{\partial\partial b^{(i)}}{\partial \alpha^2};$$

la valeur de i s'étendant à tous les nombres entiers, en y comprenant même $i = 0$: il faut observer que les quantités $A^{(i)}$, $B^{(i)}$, $C^{(i)}$, ont les mêmes valeurs pour $+i$ et pour $-i$, et que dans le cas où $i = 1$, on a

$$A^{(1)} = \alpha^2 - \alpha\, b^{(1)}, \quad \text{et } B^{(1)} = \alpha^2 - \alpha^2 \cdot \frac{\partial b^{(1)}}{\partial \alpha}.$$

En-

Enfin, je ferai, pour abreger,

$$i^2\lambda^2 - \nu^2 = D^{(i)},\quad i\lambda^2 D^{(i)} = E^{(i)},\quad i\lambda - \nu = F^{(i)},$$
$$(i\lambda - \nu)^2 = G^{(i)},\quad \nu^2 - G^{(i)} = i\lambda(2\nu - i\lambda) = N^{(i)},$$
$$D^{(i)}N^{(i)} = L^{(i)},\quad F^{(i)}N^{(i)} = M^{(i)},\quad D^{(i)}F^{(i)}N^{(i)} = H^{(i)},$$
$$G^{(i)}N^{(i)} = K^{(i)},$$

et le nombre de secondes d'un arc égal au rayon $= 206264{,}8 = g$.

§. 3.

Celà posé, l'on aura

l'*équation du rayon vecteur de Céres*, en parties du rayon de l'orbe terrestre =

$$\delta r = \tfrac{m'}{6}\,a\,B^{(0)} + \tfrac{m'\nu^2 a}{2D^{(i)}}\left(B^{(i)} + \tfrac{2\nu}{\lambda}A^{(i)}\right)\text{coſ}\,i\,(\text{♃} - l)$$
$$- m'\,a\left(\tfrac{1}{3}B^{(0)} + \tfrac{1}{4}C^{(0)}\right)e\,\text{coſ}(l - \varpi)$$
$$- \tfrac{m'}{4}\,a\left(A^{(1)} - B^{(1)} - C^{(1)}\right)e'\,\text{coſ}(l - \varpi')$$
$$+\left\{\begin{array}{l}\dfrac{2\nu\left[(2i^3 - i^2 - 3)\nu^2 - 4i^2(i-1)\nu + i^2(2i-3)\right]A^{(i)}}{\lambda L^{(i)}}\\[2ex] + \dfrac{2\left[(i^3 + i^2 - 3)\nu^2 - i^2(2i+1)\nu + i^3\right]B^{(i)}}{L^{(i)}} + \dfrac{C^{(i)}}{N^{(i)}}\end{array}\right\}\times$$
$$\times\,\tfrac{m'\nu^2 a}{2}\,e\,\text{coſ}(i\,\text{♃} - i\,l + l - \varpi)$$
$$-\left\{\frac{2(i-1)(2i-1)\nu}{M^{(i)}}A^{(i-1)} + \frac{2((i^2-1)\nu - i^2)}{M^{(i)}}B^{(i-1)} + \frac{C^{(i-1)}}{N^{(i)}}\right\}\times$$
$$\times\,\tfrac{m'\nu^2 a}{2}\,e'\,\text{coſ}(i\,\text{♃} - i\,l + l - \varpi');$$

et l'*équation de la longitude de Céres*, exprimée en secondes =

$$\delta v = \tfrac{m'\nu^2 g}{2}\left\{\frac{(i^2\lambda^2 + 3\nu^2)\,A^{(i)} + 2\nu\lambda\,B^{(i)}}{E^{(i)}}\right\}\times\text{ſin}\,i\,(\text{♃} - l)$$

+

$$+\left\{\begin{array}{l} \dfrac{A^{(i)}}{\lambda\, H^{(i)}}\left[\begin{array}{l}(i^5-2i^4+4i^3-7i^2+10i-6)\nu^4-(4i^4-7i^3+10i^2-18i+10)i\nu^3\\ +(6i^3-9i^2+8i-11)i^2\nu^2-(4i^2-5i+2)i^3\nu+(i-1)i^4\end{array}\right] \\ +\dfrac{B^{(i)}}{2H^{(i)}}\left[(i-1)(i^3+4i^2+12)\nu^3-(3i^3+6i^2-10i+12)i\nu^2+3(i-1)(i+2)i^2\nu-i^4\right]+\dfrac{\nu C^{(i)}}{M^{(i)}}\end{array}\right\}\times$$

$$\times\, m'\,\nu^2\, g\, e\; \text{ſin}\,(i\,♃ - i\,l + l - \varpi)$$

$$-\left\{\begin{array}{l} \dfrac{(i-1)(2i-1)\,((i^2-2i+4)\nu^2-2(i-1)i\nu+i^2)}{2K^{(i)}}\,A^{(i-1)} \\ +\dfrac{(i^3+i^2+2i-4)\nu^2-2(i^2+1)i\nu+(i-1)i^2}{2K^{(i)}}\,B^{(i-1)}+\dfrac{\nu\, C^{(i-1)}}{M^{(i)}}\end{array}\right\}\times$$

$$\times\, m'\,\nu^2\, g\, e'\; \text{ſin}\,(i\,♃ - i\,l + l - \varpi');$$

la valeur i s'étendant à tous les nombres entiers positifs et négatifs, la seule valeur $i = 0$ étant exceptée.

§. 4.

Les élémens des deux orbites, que j'ai employés dans ce calcul, sons les suivans:

$a = 2{,}7699644$;	$m' = \frac{1}{1067{,}09}$;
$\log.\ a = 0{,}4424742$;	$\log.\ m' = 6{,}9717990$;
$a' = 5{,}202792$;	$\alpha = 0{,}5323996$;
$\log.\ a' = 0{,}7162365$;	$\log.\ \alpha = 9{,}7262377$;
$n = 769'',7924$;	$\nu = 2{,}5722565$;
$\log.\ n = 2{,}8863736$;	$\log.\ \nu = 0{,}4103143$;
$n' = 299'',2673$;	$\lambda = 1{,}5722565$;
$\log.\ n' = 2{,}4760593$;	$\log.\ \lambda = 0{,}1965234$;
$e = 0{,}0814064$;	$c^{(0)} = 1{,}07221814$;
$\log.\ e = 8{,}9106586$;	$\log.\ c^{(0)} = 0{,}0302832$;
$e' = 0{,}0481441$;	$c^{(1)} = -\,0{,}51279987$;
$\log.\ e' = 8{,}6825431$;	$\log.\ c^{(1)} = 9{,}7099479$;

$a^2 =$

$\alpha^2 = 0{,}28344926$;
log. $\alpha^2 = 9{,}4524754$;
$1 - \alpha^2 = 0{,}71655074$;
log. $(1 - \alpha^2) = 9{,}8552470$;
$1 + \alpha^2 = 1{,}28344926$;
log. $(1 + \alpha^2) = 0{,}1083787$;
$\lambda^2 = 2{,}4719906$;
log. $\lambda^2 = 0{,}3930468$;
$\nu^2 = 6{,}6165046$;
log. $\nu^2 = 0{,}8206286$;

$\nu^3 = 17{,}019347$;
log. $\nu^3 = 1{,}2309429$;
$\nu^4 = 43{,}778130$;
log. $\nu^4 = 1{,}6412572$;
$\frac{1}{2} m' \nu^2 a = 0{,}0085876$;
log. $\frac{1}{2} m' \nu^2 a = 7{,}9338718$;
$m' \nu^2 g = 1278'',9474$;
log. $m' \nu^2 g = 3{,}1068527$.

Il m'a paru utile d'ajouter le logarithme de chaque nombre, pour faciliter le moyen de vérifier mon calcul.

§. 5.

Sur les élémens précédens, j'ai calculé les quantités suivantes pour les différentes valeurs de *i*.

$b^{(0)} = + 2{,}1700249$;
log. $b^{(0)} = 0{,}3364647$;
$b^{(1)} = + 0{,}6025786$;
log. $b^{(1)} = 9{,}7800137$;
$b^{(2)} = + 0{,}2450776$;
log. $b^{(2)} = 9{,}3893037$;
$b^{(3)} = + 0{,}1110973$;
log. $b^{(3)} = 9{,}0452173$;
$b^{(4)} = + 0{,}0542486$;
log. $b^{(4)} = 8{,}7343885$,
$b^{(5)} = + 0{,}0298367$;
log. $b^{(5)} = 8{,}4747508$;
$b^{(6)} = + 0{,}02100293$;
log. $b^{(6)} = 8{,}3222789$;

$b^{(7)} = + 0{,}0214903$;
log. $b^{(7)} = 8{,}3322429$;
$\frac{\partial b^{(0)}}{\partial \alpha} = + 0{,}7713920$;
log. $\frac{\partial b^{(0)}}{\partial \alpha} = 9{,}8872751$;
$\frac{\partial b^{(1)}}{\partial \alpha} = + 1{,}4488973$;
log. $\frac{\partial b^{(1)}}{\partial \alpha} = 0{,}1610376$;
$\frac{\partial b^{(2)}}{\partial \alpha} = + 1{,}0567650$;
log. $\frac{\partial b^{(2)}}{\partial \alpha} = 0{,}0239785$;
$\frac{\partial b^{(3)}}{\partial \alpha} = + 0{,}6725352$;
log. $\frac{\partial b^{(3)}}{\partial \alpha} = 9{,}8277150$;

$\frac{\partial b^{(4)}}{\partial \alpha}$

$\frac{\partial b^{(4)}}{\partial \alpha} = + 0{,}3955859$;

log. $\frac{\partial b^{(4)}}{\partial \alpha} = 9{,}5972408$;

$\frac{\partial b^{(5)}}{\partial \alpha} = + 0{,}2016442$;

log. $\frac{\partial b^{(5)}}{\partial \alpha} = 9{,}3045857$;

$\frac{\partial b^{(6)}}{\partial \alpha} = + 0{,}0496781$;

log. $\frac{\partial b^{(6)}}{\partial \alpha} = 8{,}6961646$;

$\frac{\partial \partial b^{(0)}}{\partial \alpha^2} = + 2{,}7258270$;

log. $\frac{\partial \partial b^{(0)}}{\partial \alpha^2} = 0{,}4354983$;

$\frac{\partial \partial b^{(1)}}{\partial \alpha^2} = + 2{,}3948051$;

log. $\frac{\partial \partial b^{(1)}}{\partial \alpha^2} = 0{,}3792701$;

$\frac{\partial \partial b^{(2)}}{\partial \alpha^2} = + 3{,}3859865$;

log. $\frac{\partial \partial b^{(2)}}{\partial \alpha^2} = 0{,}5296852$;

$\frac{\partial \partial b^{(3)}}{\partial \alpha^2} = + 3{,}2617303$;

log. $\frac{\partial \partial b^{(3)}}{\partial \alpha^2} = 0{,}5134480$;

$\frac{\partial \partial b^{(4)}}{\partial \alpha^2} = + 2{,}9827098$;

log. $\frac{\partial \partial b^{(4)}}{\partial \alpha^2} = 0{,}4746110$;

$\frac{\partial \partial b^{(5)}}{\partial \alpha^2} = + 2{,}5941201$;

log. $\frac{\partial \partial b^{(5)}}{\partial \alpha^2} = 0{,}4139901$;

$A^{(1)} = - 0{,}0373633$;

log. $A^{(1)} = 8{,}5724452$;

$A^{(2)} = - 0{,}1304792$;

log. $A^{(2)} = 9{,}1155414$;

$A^{(3)} = - 0{,}0590820$;

log. $A^{(3)} = 8{,}7714550$;

$A^{(4)} = - 0{,}0288819$;

log. $A^{(4)} = 8{,}4606262$;

$A^{(5)} = - 0{,}0158850$;

log. $A^{(5)} = 8{,}2009885$;

$B^{(0)} = - 0{,}2186505$;

log. $B^{(0)} = 9{,}3397505$;

$B^{(1)} = - 0{,}1272396$;

log. $B^{(1)} = 9{,}1046224$;

$B^{(2)} = - 0{,}2995393$;

log. $B^{(2)} = 9{,}4764539$;

$B^{(3)} = - 0{,}1906297$;

log. $B^{(3)} = 9{,}2801904$;

$B^{(4)} = - 0{,}1121285$;

log. $B^{(4)} = 9{,}0497162$;

$B^{(5)} = - 0{,}0571559$;

log. $B^{(5)} = 8{,}7570611$;

$C^{(0)} = - 0{,}4113500$;

log. $C^{(0)} = 9{,}6142114$;

$C^{(1)} = - 0{,}3613959$;

log. $C^{(1)} = 9{,}5579832$;

$C^{(2)} = - 0{,}5109733$;

log. $C^{(2)} = 9{,}7083983$;

$C^{(3)} = - 0{,}4922220$;

log. $C^{(3)} = 9{,}6921611$;

$C^{(4)} = - 0{,}4501156$;

log. $C^{(4)} = 9{,}6533241$;

$C^{(5)} = - 0{,}3914743$;

log. $C^{(5)} = 9{,}5927032$;

$D^{(1)} = - 4{,}1445140$;

log. $D^{(1)} = 0{,}6174736$;

$D^{(2)} = + 3{,}2714578$;

log. $D^{(2)} = 0{,}5147413$;

$D^{(3)} = + 15,6314108;$
log. $D^{(3)} = 1,1939982;$
$D^{(4)} = + 39,5518496;$
log. $D^{(4)} = 1,5176623;$
$D^{(5)} = + 55,1832604;$
log. $D^{(5)} = 1,7418074;$
$E^{(+1)} = - 10,245199;$
log. $E^{(+1)} = 1,0105204;$
$E^{(+2)} = + 16,174026;$
log. $E^{(+2)} = 1,2088181;$
$E^{(+3)} = + 115,92211;$
log. $E^{(+3)} = 2,0641663;$
$E^{(+4)} = + 325,66352;$
log. $E^{(+4)} = 2,5127691;$
$E^{(+5)} = + 682,06248;$
log. $E^{(+5)} = 2,8338242;$
$F^{(+1)} = - 1;$
$F^{(+2)} = + 0,5722565;$
log. $F^{(+2)} = 9,7575908;$
$F^{(+3)} = + 2,1445130;$
log. $F^{(+3)} = 0,3313287;$
$F^{(+4)} = + 3,7167695;$
log. $F^{(+4)} = 0,5701656;$
$F^{(+5)} = + 5,2890260;$
log $F^{(+5)} = 0,7233757;$
$F^{(-1)} = - 4,1445130;$
log. $F^{(-1)} = 0,6174735;$
$F^{(-2)} = - 5,7167695;$
log. $F^{(-2)} = 0,7571507;$
$F^{(-3)} = - 7,2890260;$
log. $F^{(-3)} = 0,8626696;$

$G^{(+1)} = + 1;$
$G^{(+2)} = + 0,3274776;$
log. $G^{(+2)} = 9,5151816;$
$G^{(+3)} = + 4,5989364;$
log. $G^{(+3)} = 0,6626574;$
$G^{(+4)} = + 13,814373;$
log. $G^{(+4)} = 1,1403312;$
$G^{(+5)} = + 27,973796;$
log. $G^{(+5)} = 1,4467514;$
$G^{(-1)} = + 17,176987;$
log. $G^{(-1)} = 1,2349470;$
$G^{(-2)} = + 32,681460;$
log. $G^{(-2)} = 1,5143014;$
$G^{(-3)} = + 53,129925;$
log. $G^{(-3)} = 1,7253392;$
$N^{(+1)} = + 5,6165051;$
log. $N^{(+1)} = 0,7494662;$
$N^{(+2)} = + 6,2890257;$
log. $N^{(+2)} = 0,7985834;$
$N^{(+3)} = + 2,0175674;$
log. $N^{(+3)} = 0,3048281;$
$N^{(+4)} = - 7,1978733;$
log. $N^{(+4)} = 0,8572042;$
$N^{(+5)} = - 21,357293;$
log. $N^{(+5)} = 1,3295462;$
$N^{(-1)} = - 10,560485;$
log. $N^{(-1)} = 1,0236838;$
$N^{(-2)} = - 26,064954;$
log. $N^{(-2)} = 1,4160560;$
$N^{(-3)} = - 46,51340;$
log. $N^{(-3)} = 1,6675781;$

$L^{(+1)} = - 23,277685;$

$\log.\ L^{(+1)} = 1,3669398;$

$L^{(+2)} = + 20,574285;$

$\log.\ L^{(+2)} = 1,3133247;$

$L^{(+3)} = + 31,537430;$

$\log.\ L^{(+3)} = 1,4988263;$

$L^{(+4)} = - 237,06450;$

$\log.\ L^{(+4)} = 2,3748665;$

$L^{(+5)} = - 1178,5652;$

$\log.\ L^{(+5)} = 3,0713536;$

$L^{(-1)} = + 43,768071;$

$\log.\ L^{(-1)} = 1,6411574;$

$L^{(-2)} = - 85,270378;$

$\log.\ L^{(-2)} = 1,9307982;$

$L^{(-3)} = - 727,07017;$

$\log.\ L^{(-3)} = 2,8615763;$

$M^{(+1)} = - 5,6165051;$

$\log.\ M^{(+1)} = 0,7494662;$

$M^{(+2)} = + 3,5989367;$

$\log.\ M^{(+2)} = 0,5561742;$

$M^{(+3)} = + 4,3267000;$

$\log.\ M^{(+3)} = 0,6361568;$

$M^{(+4)} = - 26,752831;$

$\log.\ M^{(+4)} = 1,4273698;$

$M^{(+5)} = - 112,95926;$

$\log.\ M^{(+5)} = 2,0529219;$

$M^{(-1)} = + 43,768061;$

$\log.\ M^{(-1)} = 1,6411573;$

$M^{(-2)} = + 149,00731;$

$\log.\ M^{(-2)} = 2,1732076;$

$M^{(-3)} = + 339,03747;$

$\log.\ M^{(-3)} = 2,5302477;$

$H^{(+1)} = + 23,277685;$

$\log.\ H^{(+1)} = 1,3669398;$

$H^{(+2)} = + 11,773770;$

$\log.\ H^{(+2)} = 1,0709155;$

$H^{(+3)} = + 67,632430;$

$\log.\ H^{(+3)} = 1,8301550;$

$H^{(+4)} = - 881,11400;$

$\log.\ H^{(+4)} = 2,9450321;$

$H^{(+5)} = - 6233,4614;$

$\log.\ H^{(+5)} = 3,7947293;$

$H^{(-1)} = - 181,39733;$

$\log.\ H^{(-1)} = 2,2586309;$

$H^{(-2)} = + 487,47110;$

$\log.\ H^{(-2)} = 2,6879489;$

$H^{(-3)} = + 5299,6336;$

$\log.\ H^{(-3)} = 3,7242459;$

$K^{(+1)} = + 5,6165051;$

$\log.\ K^{(+1)} = 0,7494662;$

$K^{(+2)} = + 2,0595152;$

$\log\ K^{(+2)} = 0,3137650;$

$K^{(+3)} = + 9,2786644;$

$\log.\ K^{(+3)} = 0,9674855;$

$K^{(+4)} = - 99,434122;$

$\log.\ K^{(+4)} = 1,9975354;$

$K^{(+5)} = - 597,44454;$

$\log.\ K^{(+5)} = 2,7762976;$

$K^{(-1)} = - 181,39729;$

$\log.\ K^{(-1)} = 2,2586308;$

$K^{(-2)} = - 851,84058;$

$\log.\ K^{(-2)} = 2,9303583;$

$K^{(-3)} = - 2471,2534;$

$\log.\ K^{(-3)} = 3,3929173.$

§. 6.

§. 6.

Ces quantités étant employées dans les formules précédentes (§. 3.), m'ont donné les résultats ſuivans :

$$\delta r = -94{,}60 + 1033{,}93\ \text{coſ}(\text{♃}-l) - 3814{,}00\ \text{coſ}\,2\,(\text{♃}-l)$$
$$-421{,}87\ \text{coſ}\,3\,(\text{♃}-l) - 107{,}75\ \text{coſ}\,4\,(\text{♃}-l) - 33{,}97\ \text{coſ}\,5\,(\text{♃}-l)$$
$$+52{,}53\ \text{coſ}(l-\varpi) - 14{,}10\ \text{coſ}(l-\varpi') - 199{,}14\ \text{coſ}(\text{♃}-\varpi)$$
$$+62{,}47\ \text{coſ}(\text{♃}-\varpi') - 709{,}44\ \text{coſ}(2\text{♃}-l-\varpi) + 198{,}66\ \text{coſ}(2\text{♃}-l-\varpi')$$
$$-1387{,}39\ \text{coſ}(3\text{♃}-2l-\varpi) + 1408{,}92\ \text{coſ}(3\text{♃}-2l-\varpi')$$
$$+263{,}66\ \text{coſ}(4\text{♃}-3l-\varpi) - 259{,}98\ \text{coſ}(4\text{♃}-3l-\varpi')$$
$$+58{,}24\ \text{coſ}(5\text{♃}-4l-\varpi) - 46{,}48\ \text{coſ}(5\text{♃}-4l-\varpi')$$
$$+145{,}31\ \text{coſ}(2l-\text{♃}-\varpi) + 12{,}38\ \text{coſ}(2l-\text{♃}-\varpi')$$
$$-299{,}97\ \text{coſ}(3l-2\text{♃}-\varpi) + 8{,}77\ \text{coſ}(3l-2\text{♃}-\varpi')$$
$$-38{,}38\ \text{coſ}(4l-3\text{♃}-\varpi) + 4{,}25\ \text{coſ}(4l-3\text{♃}-\varpi');$$

la diſtance moyenne de la terre au ſoleil étant égale à 1000000 ;

$$\delta v = +232'',59\ \text{ſin}(\text{♃}-l) - 498'',40\ \text{ſin}\,2(\text{♃}-l) - 44'',45\ \text{ſin}\,3(\text{♃}-l)$$
$$-10'',30\ \text{ſin}\,4(\text{♃}-l) - 3'',30\ \text{ſin}\,5(\text{♃}-l) + 40'',91\ \text{ſin}(\text{♃}-\varpi)$$
$$-23'',93\ \text{ſin}(\text{♃}-\varpi') - 540'',62\ \text{ſin}(2\text{♃}-l-\varpi)$$
$$+110'',49\ \text{ſin}(2\text{♃}-l-\varpi') - 240'',35\ \text{ſin}(3\text{♃}-2l-\varpi)$$
$$+238'',94\ \text{ſin}(3\text{♃}-2l-\varpi') + 30'',48\ \text{ſin}(4\text{♃}-3l-\varpi)$$
$$-30'',84\ \text{ſin}(4\text{♃}-3l-\varpi') + 5'',73\ \text{ſin}(5\text{♃}-4l-\varpi)$$
$$-5'',87\ \text{ſin}(5\text{♃}-4l-\varpi') - 23'',76\ \text{ſin}(2l-\text{♃}-\varpi)$$
$$-1'',47\ \text{ſin}(2l-\text{♃}-\varpi') + 53'',53\ \text{ſin}(3l-2\text{♃}-\varpi)$$
$$-0'',88\ \text{ſin}(3l-2\text{♃}-\varpi') + 5'',74\ \text{ſin}(4l-3\text{♃}-\varpi)$$
$$-0'',43\ \text{ſin}(4l-3\text{♃}-\varpi').$$

§. 7.

Quand on fait abstraction du mouvement des apsides, de ſorte que ϖ, ϖ', peuvent etre regardées comme des quantités constantes, les équations précédentes du rayon vecteur et de la longitude, qui dépendent des excentricités, peuvent être miſes ſous cette forme :

$$\delta r = + A \text{ coſ}(L - \varpi) + B \text{ coſ}(L - \varpi'),$$
$$\delta v = + C \text{ ſin}(L - \varpi) + D \text{ ſin}(L - \varpi'),$$

L étant un angle variable, composé des longitudes moyennes l, ♃, des deux planètes, et de leurs multiples. Or ces deux termes de chaque équation δr et δv, se réduiſent à un ſeul de la forme

$$\delta r = P \text{ ſin}(L + p), \text{ et } \delta v = Q \text{ ſin}(L + q),$$

P, p, Q, q, étant des quantités constantes qui dépendent des coefficiens, A, B, C, D, et de la poſition des apsides, ϖ, ϖ'. En effêt, on a

$$\begin{aligned} &+ A \text{ coſ}\varpi \text{ coſ} L + A \text{ ſin}\varpi \text{ ſin} L \\ &+ B \text{ coſ}\varpi' \text{ coſ} L + B \text{ ſin}\varpi' \text{ ſin} L \\ &= P \text{ ſin} p \text{ coſ} L + P \text{ coſ} p \text{ ſin} L, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{et } & C \text{ coſ}\varpi \text{ ſin} L - C \text{ ſin}\varpi \text{ coſ} L \\ &+ D \text{ coſ}\varpi' \text{ ſin} L - D \text{ ſin}\varpi' \text{ coſ} L \\ &= Q \text{ coſ} q \text{ ſin} L + Q \text{ ſin} q \text{ coſ} L, \end{aligned}$$

d'où il ſuit

$$\begin{aligned} P \text{ ſin} p &= A \text{ coſ}\varpi + B \text{ coſ}\varpi', \\ P \text{ coſ} p &= A \text{ ſin}\varpi + B \text{ ſin}\varpi', \\ Q \text{ ſin} q &= - C \text{ ſin}\varpi - D \text{ ſin}\varpi', \\ Q \text{ coſ} q &= C \text{ coſ}\varpi + D \text{ coſ}\varpi', \end{aligned}$$

et par conséquent,

$$\text{tg}\ p = \frac{A \operatorname{cof} \varpi + B \operatorname{cof} \varpi'}{A \operatorname{fin} \varpi + B \operatorname{fin} \varpi'},$$

$$\text{tg}\ q = -\frac{C \operatorname{fin} \varpi + D \operatorname{fin} \varpi'}{C \operatorname{cof} \varpi + D \operatorname{cof} \varpi'};$$

ce qui donne les angles p, q: après quoi on trouve les coefficiens

$$P = \frac{A \operatorname{cof} \varpi + B \operatorname{cof} \varpi'}{\operatorname{fin} p},$$

$$Q = -\frac{C \operatorname{fin} \varpi + D \operatorname{fin} \varpi'}{\operatorname{fin} q}.$$

§. 8.

Par cette méthode l'on trouve, en employant les longitudes des aphélies de Jupiter et de Céres, données par M M. la Place et Gaufs, et réduites au commencement de l'année 1802, savoir,

$$\varpi = 10^s\,25^\circ\,58'\,0'', \quad \varpi' = 6^s\,11^\circ\,10'\,20'',$$

les équations suivantes:

$$\begin{aligned}
\delta r = & -94{,}60 + 1033{,}93 \operatorname{cof}(♃ - l) - 3814 \operatorname{cof} 2(♃ - l) \\
& - 421{,}87 \operatorname{cof} 3(♃ - l) - 107{,}75 \operatorname{cof} 4(♃ - l) - 33{,}97 \operatorname{cof} 5(♃ - l) \\
& + 43{,}76 \operatorname{fin}(l - 42^\circ 44' 47'') + 247{,}17 \operatorname{fin}(♃ - 66^\circ 17' 58'') \\
& + 861{,}27 \operatorname{fin}(2♃ - l - 65^\circ 23' 50'') \\
& + 2581{,}55 \operatorname{fin}(3♃ - 2l - 78^\circ 45' 10'') \\
& - 483{,}70 \operatorname{fin}(4♃ - 3l - 78^\circ 23' 16'') \\
& - 96{,}78 \operatorname{fin}(5♃ - 4l - 75^\circ 53' 33'') \\
& - 136{,}87 \operatorname{fin}(2l - ♃ - 52^\circ 17' 0'') \\
& + 306{,}21 \operatorname{fin}(3l - 2♃ - 57^\circ 7' 50'') \\
& + 41{,}48 \operatorname{fin}(4l - 3♃ - 60^\circ 8' 6'');
\end{aligned}$$

$\delta v =$

$$\begin{aligned}\delta v = &+ 232'',59 \text{ ſin} (♃ - l) - 498'',40 \text{ ſin } 2 (♃ - l) \\ &- 44'',45 \text{ ſin } 3 (♃ - l) - 10'',30 \text{ ſin } 4 (♃ - l) \\ &- 3'',30 \text{ ſin } 5 (♃ - l) + 60'',21 \text{ ſin} (♃ + 17^\circ\, 39'\, 10'') \\ &- 623'',41 \text{ ſin} (2\, ♃ - l + 26^\circ\, 48'\, 30'') \\ &- 442'',47 \text{ ſin} (3\, ♃ - 2\, l + 11^\circ\, 30'\, 3'') \\ &+ 57'',59 \text{ ſin} (4\, ♃ - 3\, l + 11^\circ\, 5'\, 47'') \\ &+ 10'',71 \text{ ſin} (5\, ♃ - 4\, l + 11^\circ\, 8'\, 43'') \\ &- 22'',75 \text{ ſin} (2\, l - ♃ + 36^\circ\, 39'\, 45'') \\ &+ 54'',15 \text{ ſin} (3\, l - 2\, ♃ + 33^\circ\, 22'\, 20'') \\ &+ 6'',05 \text{ ſin} (4\, l - 3\, ♃ + 31^\circ\, 8'\, 34'').\end{aligned}$$

§. 9.

J'ai jugé à propos de calculer auſſi les équations du rayon vecteur, parceque celui-ci a beaucoup d'influence ſur la réduction des longitudes obſervées à des longitudes héliocentriques, et par conſéquent ſur la détermination des élémens de l'orbite. Par la même raiſon, il me paraît utile d'ajouter encore la variation de l'excentricité et des apſides, due à l'action de Jupiter. En nommant N le moyen mouvement annuel de Céres, on a

l'augmentation annuelle de l'excentricité $= \delta e =$

$$\tfrac{N}{4} m'e' (2\, A^{(1)} - 2\, B^{(1)} - C^{(1)}) \text{ ſin } (\varpi' - \varpi), \text{ et}$$

la *préceſſion annuelle des apſides par rapport aux étoiles fixes*
$= \delta\varpi = -\tfrac{N}{4} m' (2\, B^{(0)} + C^{(0)}) - \tfrac{N}{4} \cdot \tfrac{e'}{e} \cdot m' (2\, A^{(1)} - 2\, B^{(1)} - C^{(1)}) \text{ coſ } (\varpi' - \varpi)$.
Or on a $N = 281166'',645$ (§. 4.), $\varpi' - \varpi = - 134^\circ\, 47'\, 40''$ (§. 8.), $2\, A^{(1)} - 2\, B^{(1)} - C^{(1)} = + 0,5411485$ (§. 5.), $2\, B^{(0)} + C^{(0)} = - 0,848651$ (§. 5.); partant

$\log. \tfrac{N}{4} = 4,8469038$; $\log. \text{ ſin } (\varpi' - \varpi) = 9,8510375$;
log.

log. coſ $(\varpi'-\varpi)$ = 9,8479213; log.$(2A^{(1)}-2B^{(1)}-C^{(1)})$ = 9,7333165;
log. $(2B^{(0)}+C^{(0)})$ = 9,9287291:
ce qui donne
$\delta e = -1'',21787$; $\delta\varpi = +55'',9026 + 14'',8534$;
ou bien
la diminution annuelle de l'excentricité en parties du rayon = 0,0000059045;
et le *mouvement annuel des apsides par rapport aux étoiles fixes* = + 70'',756.

§. 10.

La derniere expreſſion de δv (§. 8.) fait voir que la correction de la longitude de Céres, produite par l'action de Jupiter peut monter à 20', et qu'en cet égard, la découverte de M. Piazzi est une des plus importantes qu'on ait jamais faites en Aſtronomie, parceque le mouvement de cette planète fournira une des plus fortes preuves pour la théorie de la gravitation univerſelle. J'ai calculé toutes les équations de la longitude pour l'obſervation du 11 Janvier 1802, et j'ai trouvé ce qui ſuit.

$l = 157^\circ\, 54'\, 51''$; ♃ = $143^\circ\, 52'\, 52''$; ♃ $- l = -14^\circ\, 2'$;
2♃ $- l = 129^\circ\, 50'\, 52''$; 3♃ $- 2l = 115^\circ\, 48'\, 52''$;
4♃ $- 3l = 101^\circ\, 46'\, 52''$; 5♃ $- 4l = 87^\circ\, 44'\, 52''$;
$2l -$ ♃ $= 171^\circ\, 56'\, 51''$; $3l - 2$♃ $= 185^\circ\, 58'\, 51''$;
$4l - 3$♃ $= 200^\circ\, 0'\, 51''$:

ce qui donne pour cette époque, l'équation de la longitude de Céres = $-324'',6 = -5'\, 25''$.

OB-

OBSERVATIO
ECLIPSIS SOLIS
Anno 1802,
die $\frac{16}{28}$ Augusti habita in Observatorio Petropolitano.

Auctore

STEPHANO RUMOVSKY.

Conventui exhibita die 19 Sept 1802.

Die $\frac{13}{25}$ Aug. meridies verus ex altitudinibus
Solis correspondentibus . 11^h. 44'. 19".
$\frac{14}{26}$ Aug itidem . . . 11. 48. 57,9.
Hinc colligitur acceleratio horologii supra tempus medium 4'. 52",7.

Die $\frac{16}{28}$ Aug. initium Eclipsis ob coelum nubilum observari non potuit, post modum discussis nubibus finem Eclipsis tubo Dollondiano triplici objectivo praedito observavi horologio monstrante . . 8^h. 49'. 35"
Die $\frac{17}{28}$ Aug. merid. verus ex altit. ⊙ corresp. 0. 2. 50,7
qui collatus cum meridie $\frac{14}{26}$ Aug. dat accelerationem horologii 4'. 54",2 , qua supposita fit
Die $\frac{15}{27}$ meridies verus . . 11^h. 53'. 36".
Die $\frac{16}{28}$ . . . . 11. 53. 15,5.
ac denique tempus verum finis Eclipseos 8^h. 51'. 56".

ANNO-

ANNOTATIONES
AD
ACUS MAGNETICAE INCLINATORIAE USUM
PERTINENTES.

Auctore *KRAFFT.*

Conventui exhibitae die 3 November 1802.

In Dissertatione mea: *Annotationes circa constructionem et usum Acus inclinatoriae et Determinatio inclinationis magneticae Petropoli ad finem anni 1778,* Actis Academiae pro anno 1778 inserta, methodum peculiarem tradidi, inclinationem acus magneticae, ope acus inclinatoriae Bernoullianae, inveniendi, quae id commodi habere videtur, ut omnes observationes ad determinandam inclinationem magneticam in ista methodo necessariae in ipso Meridiano magnetico institui queant, neque, uti in ceteris, acum a situ quoad Azimuthum dimoveri opus sit, quo accedit, ut ista methodus, qualiscunque sit centri gravitatis acus ab ejus axe distantia, applicari queat, quod in ceteris methodis locum non habet, utpote quae, annotante ipso Illustri earum Auctore, pro certa quadam hujus centri positione usu suo excidunt.

Cum post discessum Cel. *Henry* ab Academia nostra, experimenta acus inclinatoriae praeterita aestate eodem, quo usus est, instrumento instituere allaborarem; nimis magna inclinationum magneticarum ex singulis experimentis obtentarum discrepantia, utpote quae ad binos propemodum gradus excrevit, attentionem movit, cujus cum caussam quaererem, acus oscillantis a plano, in quo oscillationes peragere incepit, pronta di-

digressio, qua ad limbum fulcri graduatum una extremitate sua accedit, altera ab eo digreditur, in cuspidum, quibus fulcro innititur, cylindricitate defectum prodidit, qui, si hae cuspides vel tantillum sint ellipticae, in obliquitatibus acus errores aliquot graduum producere valet, ita, ut, quod in dissertatione supra memorata dixi, hoc tentamine confirmetur, nisi sperare liceat, artificis insigni dexteritate et studio cuspides istas suspensionis acus prodiisse perfecte cylindricas, modum istum acum super fulcro reponendi admitti plane non posse. Data autem hac occasione ipsius quoque, qua usus sum, methodi, ejusmodi acu, quae, modo fuerit exactissime elaborata, ceteris Inclinatoriis, mihi quidem notis, longe antecellit, inclinationem definiendi, praecisionem ad examen revocare suscepi, ut, quantum inclinationis magneticae determinatio ab erroribus in observatis obliquitatibus acus commissis afficeretur, patesceret; qua in re, quid docuerit calculus, hic breviter exposuisse non erit alienum:

Denotante α veram inclinationem magneticam, ejus tangens ita reperitur expressa, ut sit tang $\alpha = \frac{P - P'}{Q - Q'}$, ubi

$$P = \frac{2 \sin \mathfrak{A} \sin \mathfrak{B}}{\sin (\mathfrak{B} - \mathfrak{A})} \quad \text{et} \quad Q = \frac{\sin (\mathfrak{B} + \mathfrak{A})}{\sin (\mathfrak{B} - \mathfrak{A})};$$ similique modo

$$P' = \frac{2 \sin \mathfrak{A}' \sin \mathfrak{B}'}{\sin (\mathfrak{B}' - \mathfrak{A}')} \quad \text{et} \quad Q' = \frac{\sin (\mathfrak{B}' + \mathfrak{A}')}{\sin (\mathfrak{B} - \mathfrak{A}')};$$ existentibus

$\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{A}'$ et $\mathfrak{B}'$ obliquitatibus acus, tam indicis positione, quam vis magneticae intensitate variata, observatis.

Harum igitur aequationum sumtis differentialibus reperi

$$d P = \frac{2 [d \mathfrak{A} \sin \mathfrak{B}^2 - d \mathfrak{B} \sin \mathfrak{A}^2]}{\sin (\mathfrak{B} - \mathfrak{A})^2}; \quad d P' = \frac{2 [d \mathfrak{A}' \sin \mathfrak{B}'^2 - d \mathfrak{B}' . \sin \mathfrak{A}'^2]}{\sin (\mathfrak{B}' - \mathfrak{A}')^2}$$

$$d Q = \frac{d \mathfrak{A} \sin 2 \mathfrak{B} - d \mathfrak{B} \sin 2 \mathfrak{A}}{\sin (\mathfrak{B} - \mathfrak{A})^2}; \quad d Q' = \frac{d \mathfrak{A}' \sin 2 \mathfrak{B}' - d \mathfrak{B}' \sin 2 \mathfrak{A}'}{\sin (\mathfrak{B} - \mathfrak{A})^2}$$

hincque

$$d \alpha = \frac{\sin 2 \alpha}{2} \left[\frac{d P - d P'}{P - P'} - \frac{(d Q - d Q')}{Q - Q'} \right]$$

Po-

Posito igitur casu perquam felici, obliquitates acus $\mathfrak{A}'$ et $\mathfrak{B}$ exactissime esse observatas, ut sit $d\,\mathfrak{A}' = 0 = d\,\mathfrak{B}'$; erit

$$d\alpha = \frac{\sin 2\alpha}{2}\left[\frac{dP}{P-P'} - \frac{dQ}{Q-Q'}\right] = \frac{\sin 2\alpha}{2(P-P')}\left[dP - dQ\,\mathrm{tg}\,\alpha\right]$$

unde statim perspicitur, cum pro diversa errorum $d\,\mathfrak{A}$ et $d\,\mathfrak{B}$ inter se relatione valores dP et dQ vel nihilo aequales vel positivi vel negativi evadere queant, valorem $d\alpha$ hinc diversimode variari, atque adeo, praesertim si valore P eum P′ excedente, dP existente positivo, dQ negativum valorem adipiscatur, insigniter increscere posse, unde in calculo inclinationis magneticae variationes admodum irregulares oriri necesse est; quod ut exemplo illustretur, ex compluribus, quae institui, experimentis sequens in locum adferam:

Acu valde magnetica, pro indicis positione $\eta = 0°$ et $\eta = 180°$ erat $\mathfrak{A} = 20°\ 0'$ et $\mathfrak{B} = 155°\ 45'$; Acus autem vi notabiliter imminuta reperi $\mathfrak{A}' = 5°\ 30'$ et $\mathfrak{B}' = 174°\ 0'$. ex quibus colligitur

$$P = 0{,}40262\ ;\quad Q = 0{,}10621.$$
$$P' = 0{,}10051 \text{ et } Q' = 0{,}03477.$$

hincque $\mathrm{tg}\,\alpha = 4{,}2288640$ et $\alpha = 76°\ 42'$.

Quae ergo vera esset inclinatio magnetica ex hoc experimento deducta, siquidem quatuor anguli isti exactissime essent determinati. Posito nunc, in utroque tantum angulo $\mathfrak{A}$ et $\mathfrak{B}$, errorem 15 minut. prim. in excessu fuisse commissum; erit, facto calculo, $dP = 0{,}00088$; $dQ = -0{,}01249$; $\frac{dP}{P-P'} = 0{,}00291$; $\frac{dQ}{Q-Q'} = -0{,}17483$ unde colligitur $d\alpha = 0{,}08887$ ſin 2α; quare, cum fuerit $\alpha = 76°\ 42'$, reperitur in partibus radii $d\alpha = 0{,}03979 = 2°\ 17'$; unde patet, errorem istum, vel defectu instru-

menti veluti figurae cuspidum cylindricae, aut divisionis limbi graduati, vel ipsius huius limbi parvo nimis radio vel frictionis inaequali gradu vix ac ne vix quidem evitabilem, incertitudinem plus quam duorum graduum in inclinationis magneticae calculum introducere, licet quatuor istorum angulorum non nisi duos errore quodam laborare, alteros binos exactissime observatos esse supposuerim.

Ex hisce satis evidens est, observationes inclinationis magneticae *mari* institutas incertitudini insigniter majori esse obnoxias et ad theoriam acus magneticae stabiliendam vix quidquam inde concludi posse; id quod observationes ejusmodi mari factas, cuiusmodi in Itinerario *Perousiano* complures exhibentur, in ordinem redigere et, cujus rei equidem periculum feci, mappae declinatoriae Kratzensteinianae inserere tentantem mox edoctum iri, persuasum mihi habeo.

Nostras regiones quod attinet, non obstantibus iis quae supra dixi, id tamen extra dubium esse positum videtur, inclinationem magneticam jam haud mediocriter augeri, quae triginta abhinc annis decrescere reperta fuit, id quod cum variationibus declinationis apud nos observatae congruere videtur, utpote quam antiquioribus temporibus inter satis arctos limites hinc inde variatam, dein aliquo tempore propemodum stationariam, ex recentioribus Cel. *Henry* observationibus a quatuor gradibus ad undecim usque excrevisse novimus.

SUP-

SUPPLEMENT
AUX
OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES
faites à l'observatoire du Gymnase académique de Mitau.

Par

Guill. Th. Fr. Beitler.

Présenté à la Conférence le 28 Novembre 1802.

Temps vrai astronomiq. Nouveau stile 1798.					I. Eclipses des Satellites des Jupiter.	O.	D.	
	jours.	heures	′	″		‴	′	″
Octobre.	18	7	15	16	Je remarque que la lumiere du troisieme Satellite commence à s'affoiblir.			
			19	20	Immersion totale du III. Sat. Les bandes sont distinctes, et le bord de ♃ bien terminé. Le Ciel serein. Bonne Observation.	10	— 0	49
		9	9	53	Emersion du III. Le Disque de ♃ étoit un peu scintillant à cause de quelques vapeurs dans l'Atmosphere. La position de la Planete étoit telle, qu'une			

Temps

Temps vrai astronomiq. nouveau stile 1798.						O.	D.	
	heures	jours	′	″		‴	′	″
Octobre.					partie de ses rayons, rasant une poutre dans le toit de l'observatoire, fut interceptée, et ne pouvoit pas tomber sur Objectif. Sans cette circonstance, causée par le local, j'aurois apparement un peu plûtot observé cette Emersion.	10	—0	19
	23	7	33	44	Je m'apperçois du commencement de l'Eclipse du I. Satellite.			
			34	55	Immersion totale du I. Sat. Le Ciel serein, les bandes distinctes, le bord de la Planete assez bien arrondi. Bonne Observation.	10	+0	10
		10	19	49	Je soupçonne que l'immersion du II. Satellite a commencé.			
			22	36	Le Satellite ne se distingue plus qu'avec peine.			
			22	43	Immersion totale du II. Satellite. Les bandes visibles, le bord de ♃ distinctement terminé. Bonne Observation non obstant la pleine Lune.	9	—0	41
	25	11	19	24	Immersion totale du III. Satellite. Les bandes et le bord de ♃ médiocrement distinctes. Une			

Temps

Temps vrai astronomiq. nouveau stile 1798.						O	D.	
	jours	heures	′	″		‴	′	″
Octobre.					cour de couleur blanche autour de la Lune prèsque pleine, qui n'étoit éloignée de la Planete que d'environ 8 Degrés. Néanmoins cette observation me parut passablement bonne.	9	+0	22
					À 13^h $18'$ $15''$ je ne m'apperçus pas encore de la moindre trace du sattellite, qui suivant mes calculs sur les Tables de M. de Lambre auroit déja du quitter l'ombre à 13^h $11'$ $13''$. Un nuage, qui couvrit alors la Planete, dont au reste les bords étoient confus et scintillans, m'obligea de quitter la Lunette, et de rénoncer à l'observation de l'Emersion.			
	30	9	29	25	Le I. Satellite disparoit à mes yeux. Mais tout de suite après il récommence à se montrer quoique très foiblement.			
			29	37	Ce ne fut que dans ce moment que je m'assurai de l'Immersion totale. Vapeurs et quantité de petits nuages blancs et transparens. Au reste les bandes			

Temps

Temps vrai astronomiq. nouveau stile 1798.						O.	D.	
	jours	heures	′	″		‴	′	″
Octobre.					furent assez distinctes, mais le bord de ♃ n'étoit pas trop bien arrondi et paroissoit un peu coloré.	10	+ 0	17
		13	0	11	Le second Satellite ne se distingue plus avec certitude.			
			0	18	Immersion certaine du II. Satell. Les circonstances les mêmes que dans l'immersion précedente du I. Satellite, ce qui joint au voisinage de la Lune ne peut qualifier cette observation que de mediocre.	10	— 0	29
Octobre 1799.	11	15	29	36	Je conjecture le commencement de l'Eclipse du III. Satellite.			
			32	6	Immersion totale du III. Satellite. Très bonne observation. Le ciel serein dans la région de la Planete.	—	+ 1	18
		18	10	44	Emmersion du III. Satellite. Le ciel encore très serein, le bord de la Planete bien arrondi et les bandes distinctes. Cette observation, quoique faite dans le crépuscule une demi-heure avant le lever du Soleil, me paroissoit au reste assez bonne.	—	+ 3	0

Pour

Pour ce qui régarde la signification des deux Colonnes marquées par O et D, je me rapporte à l'explication donnée à cet égard dans le Tome XII. des Nova Acta Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae pag. 457.

Temps vrai astronomiq. nouveau stile 1798.					2) Occultations d'Etoiles.
	jours	heures	′	″	
Octobre.	27	9	34	42	A cause de l'attidude très genante, causée par des circonstances locales de l'observatoire, j'avois quitté la Lunette achromatique de Dollond, dont mon fils cadet, agé de quatorze ans, s'empara. Je m'étois saisi du Telescope de Nairne, grossissant 40 fois, que je pouvois employer avec plus de Commodité. Au dit instant l'étoile τ ♉ disparoissoit à mes yeux, sans avoir tout à fait atteint le limbe un peu mal terminé de la Lune.
			34	51	La dite étoile τ ♉ disparoissoit à mon fils dans la Lunette de Dollond. Mais il étoit en doute si elle avoit effectivement touché le limbe de la Lune. Observation douteuse.
		10	32	3	Emersion de l'étoile τ ♉ derrière le limbe obscur de la Lune, observée par moi et mom fils dans le même instant. Très bonnne observation.

Im-

Temps vrai astronomiq. nouveau stile 1800.	jours	heures	′	″	
Mai	5	11	17	1	Immersion de l'étoile η ♍ derrière le limbe obscur de la Lune. Bonne Observation. L'émersion ne pouvoit être observée à cause des nuages.

3) Eclipse du Soleil, le 27 Août 1802. N. S.

Au commencement de cette Eclipse le Soleil étoit caché derriere des nuages épais, qui couvrirent tout le Ciel. Vèrs le milieu, à 7 heures du matin, je découvris un peu le Disque du Soleil à travers d'un nuage assez transparent, et en me hatant de mesurer l'épaisseur de la partie luisante du Disque, j'obtins enfin à $19^h\ 2'\ 42''$. t. v. la dite épaisseur égale à 1 Pouce 8 lignes de l'Echelle de mon Micromètre objectif, adapté à la Lunette achromatique de Dollond à grande ouverture. Cette mesure se reduit à $16'\ 49'',2$ en parties du cercle et en supposant le Diamètre horizontal du Disque du Soleil $= 31'\ 47'',8$ je trouve la grandeur de l'eclipse au dit dit instant $= 14'\ 58'',6$. En employant au contraire le Diamètre horizontal du Soleil $= 31'\ 44'',7$ comme il est déterminé dans les nouvelles Tables de la troisieme edition de l'Astronomie de M. de la Lande, cette Grandeur de l'éclipse ne montera qu'à $14'\ 55'',5$, laquelle quantité doit encore être corrigée, par la refraction. Puisque le tuyau oculaire fut bientôt après déplacé par les spectateurs assistans, que la

cu-

curiosité avoit attiré à l'observatoire, et qu'outre cela le mauvais temps qui suivit ne me permit pas de verifier mon Micrometre au même dégré de la temperature de l'Atmosphere, qui avoit eu lieu au moment de l'observation, je ne saurois donner cette observation pour aussi rigoureusement exacte, qu'elle auroit pu devenir, s'il avoit été en mon pouvoir d'employer toutes les précautions et verifications nécessaires.

Les circonstances me furent pourtant très favorables pour obtenir le moment de la fin, que j'observai assez exactement à $20^h\,13'\,7''$ t. vr. Le nuage avoit alors quitté le soleil, et quoique le limbe de son Disque me parût un peu tremblant à cause des vapeurs, je me crois assuré, que la somme de toutes les erreurs ne sauroit monter à plus de 4 secondes. Peu de momens après cette observation le soleil fut de nouveau caché par des nuages.

4) Eclipse partiale de la Lune, le 11 Septembre 1802. N. S.

Le ciel s'étant éclairci quelques minutes avant le commencement, je me saisis du telescope Grégorien de Nairne, grossissant quarante fois, pour faire mes observations. Non obstant la serenité du ciel il étois très difficile de distinguer les limites de l'ombre vraie dans la Penombre, ce qui rendit particulierement le moment du commencement fort douteux. Pendant la premiere heure de cette éclipse la partie obscurcie de la Lune me paroissoit colorée d'un gris jaunatre, et j'y pouvois aisement encore distinguer les principales taches. Mais ensuite cette couleur fut remplacée par un gris noiratre, et alors je

distinguai mieux l'ombre vraïe d'avec la Penombre, en échange il n'étoit plus possible de distinguer les taches, pas même celle de Tycho, dans la partie éclipsée. Ce ne fut qu'Aristarque et les taches, qui étoient assez proches de la Penombre, qui me resterent visibles: Vers la fin de l'éclipse l'ombre fut encore si mal terminée, qu'il étoit impossible, de faire une observation passablement exacte de cette Phase.

Temps vrai.			
heures	′	″	
10	48	22	Je conjecture le commencement, observation douteuse.
	53	48	Grimaldus au bord de l'ombre.
	55	38	Ricciolus au bord de l'ombre.
	56	44	Grimaldus et Ricciolus entrés.
11	5	32	Kepplerus touche la Penombre.
	6	28	Tycho au bord de l'ombre.
	6	49	Kepplerus au bord de lombre.
	7	38	Tycho entré à moitié.
	8	2	Immersion totale de Kepplerus.
	8	22	Immersion totale de Tycho.
	15	32	Reinholdus au bord de l'ombre.
	17	58	Reinholdus totalement entré.
	18	17	Aristarchus touche la Penombre.
	18	40	Copernicus au bord de la Penombre.
	21	36	Copernicus touche le bord de l'ombre.
	21	52	Aristarchus au bord de l'ombre.
	22	22	Copernicus à moitié.

Temps vrai astronomiq. Heures	′	″	
11	23	6	Aristarchus est entré.
	23	32	Copernicus est entré.
	30	58	Insula Ficaria Hevelii au bord de l'ombre.
	31	15	Pytheas au bord de l'ombre.
	32	36	Pytheas totalement entré.
	40	3	Mons Pangaeus Hevelii touche l'ombre.
	40	46	Mons Pangaeus Hevelii est entré.
	40	59	Manilius touche l'ombre.
	43	39	Manilius est entré.
	46	8	Menelaus au bord de l'ombre.
	48	45	Menelaus tout à fait entré.
	49	6	Mare Serenitatis au bord de l'ombre.
12.	1	47	Firmicus touche la Penombre.
	2	41	L'espace clair autour de Firmicus touche l'ombre.
	3	44	Firmicus au bord de l'ombre.
	4	43	Mare Crisium touche l'ombre.
	5	13	Immersion totale de Firmicus.
	6	1	L'espace clair autour de Firmicus est entré.
	9	27	Mare Tranquillitatis totalement entré.
	20	18	Mons Alabastrinus Hevelii touche l'ombre pour en sortir.
	21	24	Mons Alabastrinus Hevelii est sorti de l'ombre.
	22	9	Aristarchus touche interieurement le bord de l'ombre.
	22	27	Mare Crisium totalement entré.

Temps

Temps vrai astronomiq. heures	′	″	
12	23	3	Emersion totale d'Aristarchus.
	27	17	Pytheas au bord de l'ombre.
	29	10	Emersion totale de Pytheas.
	38	3	Ricciolus au bord de l'ombre.
	38	56	L'espace clair autour de Grimaldus au bord de l'ombre
	39	43	Grimaldus lui même au bord de l'ombre.
	42	44	L'espace clair autour de Kepplerus au même bord.
	44	14	Emersion totale de l'espace clair autour de Grimaldus.
	45	29	Emersion totale de l'espace clair autour de Copernicus.
	45	54	Mare Crisium commence à quitter l'ombre.
	48	19	Manilius touche le bord de l'ombre.
	48	47	Menelaus au même bord.
	50	40	Manilius est sorti.
	51	44	Menelaus est sorti.
I	4	24	Mare humorum a entierement quitté l'ombre
	8	47	Mare Crisium est entierement sorti.
	29	1	Emersion totale de Petavius.
	39	49	Fin de l'eclipse. Observation douteuse.
	40	44	Avec le telescope je ne distingue plus aucune trace de la Penombre quoiqu'en régardant la Lune avec l'oeil nu il me sembla pouvoir en distinguer un très foible reste.

Ob-

OBSERVATIONES QUAEDAM ASTRONOMICAE
PETROPOLI IN SPECULA DOMESTICA HABITAE

a *P. Inochodzow.*

Conventui exhibitae die 6 Julii 1803.

Post reditum meum Riga Petropolin, et post reparationem speculae, partim ob alias occupationes et inclementiam coeli, praecipue vero ob frequentes morbi accessiones et valetudinis infirmitatem, non nisi perpaucas instituere licuit observationes astronomicas, quod ipse plurimum doleo. Eclipsibus satellitum Iovis per hoc tempus non invigilavi: primis enim tentaminibus edoctus fascias Iovis, ut unicum criterium bonitatis ejusmodi observationum, ob hebetes jam et morbidos oculos discernere me amplius non valere; coelo quidem sudissimo confuse nunc eas semper videbam; hinc immersiones circumiovialium justo citius et emersiones serius in conspectum prodibant.

Omnes tandem tacitis senescimus annis.

Quas ephemerides astronomicae praedixerunt anno 1801 hic loci visibiles utriusque Iuminaris eclipses, die nempe $\frac{18}{30}$ Martii deliquium Lunae, et die $\frac{1}{13}$ Aprilis defectionem Solis, nubila coeli facies observare prorsus omnino impedivit.

Die $\frac{12}{24}$ Maii Occultatio Spicae Virginis ad limbum Lunae obscurum consecuta est hora XI. 20′. 53″,6 temporis veri: observatio bona et fere momentanea.

Emer-

Emersio ejusdem ad limbum lucidum aliquot secundis sero observata XII^{h}. 24′. 44″. t. v. ob aerem vaporosum limbo Lunae tremulo.

Messis igitur astronomica primo novi seculi anno erat nobis admodum gracilis, nec opima anno subsequenti.

Die $\frac{15}{27}$ Augusti 1802. Initium eclipsis solaris propter nubes videri non potuit; at finis ejusdem bene observatus XX^{h}. 51. 52″. t. v. Motus horologii diebus 14, 16 et 17 per altitudines Solis correspondentes erat exploratus.

Die $\frac{30\ Aug.}{11\ Sept.}$. De eclipsi lunari propter constantes nubes nihil certi annotare datum fuit; quamvis per exigua temporis spatia Luna jam eclipsata inter nubium aperturas confuse ac difformis cernebatur; deinde totum coelum densis obductum nubibus.

Die $\frac{28\ Oct.}{9\ Nov.}$. Aliquid de Mercurio in Sole viso.

Ad examinandum penduli astronomici motum per altitudines respondentes morbus et inconstans coelum impedimento fuere; observavi solummodo die 24 Octobr. transitum centri solaris per filum verticale quadrantis mobilis bipedalis in meridianum constituti: dies sequentes 25, 26 et 27 erant nubili et nivosi. Ipso die observationis mane nebulosum coelum et nix parca difficilem aut plane nullam minabantur observationem, er reapse ingressum Mercurii in Solem, qui juxta calculos hora circiter $8\frac{1}{2}$ matutina hic accidere debuisset, videre non permiserunt. — Circa meridiem per momenta temporis interlucente Sole adii speculam, concipiens spem Mercurii saltem in Sole vi-

videndi, si non exacta succederet observatio, motum que horologii verificandi; sed incommoda tempestate frustratus Mercurium hac vice non vidi, et unicum appulsum limbi solaris ptaecedentis ad filum verticare quadrantis, pristinum in meridiano statum servantis, aestimatione sola trans nubes conclusi: an judicium oculi satis certum erat, ipsemet addubito. Mox obducto coelo toto, nulla restabat spes aliquid certi observandi, et frigore adstrinctus contuli me in tepefactum habitaculum. — Postea hora $1\frac{1}{2}$ pomeridiana, coelo clarescere incipiente, properabam rursus in speculam, et directo in Solem telescopio Schorti bipedali, cum animi oblectatione conspexi cito Mercurium haud procul a margine Solis et exitui jam vicinum: perfacile enim colore nigro et perfecta rotunditate discernebatur a circumiacentibus nebula cinctis maculis solaribus, quarum posito recta ad oculum delineata in adposita hic figura exhibetur. (Tabul. II. Fig. 9.)

Nunc exspectabam contactus limborum Mercurii ad limbum Solis occidentalem: primus seu interior in exitu observatus tempore prope vero . . $1^h. 59. 3''$.
secundus seu exterior . . . . . 2. 0 15.
Ultimus contactus non tam distincte ac primus videbatur oculo jam alias hebeti, nunc a luce solari debilitato et a maligna tussi lacrymoso.

Plenam certitudinem observatorum momentorum, ob causam supra memoratam, nisi inter limites ad minimum unius quadrantis minuti primi promittere non audeo. Subsequentibus diebus tempestas turbida et nivosa verificationi horologii obstabat, et missis ambagibus observatio haec pro physica potius, quam pro accurata astro-

nomica censenda esse mihimet ipsi videtur. — Atque hae sunt perpaucae, eaeque ultimae observationes, quas in specula domestica facere mihi concessum fuit, et quas in schedis meis annotatas reperi. Calendis enim Decembris anni proxime praeterlapsi novum obtinui habitaculum, haud procul ab observatorio academico. An hoc uti mihi licebit, nescio, certe non diu: nam post longas et molestas profectiones, ac miserrima incommodissimaque in diversis climatibus, ad confinia plerumque urbium sita habitacula, sentio demum in dies fragilitatem corporis et nimiam valetudinis tenuitatem diuturno morbo tabescens. Male vivunt, qui saepe locum habitationis mutare debent. Vires nunc omnino deficiunt altum ascendere atque descendere, non raro frustra, observatorium; interim exspecto proximam Solis eclipsin die $\frac{5}{17}$ Augusti observandam, si nihil impediverit.

OB-

OBSERVATIONES NONNULLAE ATSRONOMICAE

IN SPECULA ACADEMIAE INSTITUTAE

a

F. T. SCHUBERT.

Conventui exhibitae 1 Febr. 1804.

Paucae sunt, quas instituere licuit, observationes, ex quo specula Academica curae meae fuit demandata, spatio scilicet ultimorum sex mensium anni 1803; neque opus videtur, querelas de coeli nostri inclementia toties jactatas repetere. Compluries mihi accidit, quando post studium atque laborem plurium dierum in horologiis examinandis collocatum, bene tandem praeparatus ad observationem me accingebam, ut aliquot minuta ante immersionem stellae vel satellitis, Luna vel Jupiter nubibus retegeretur. Sic evenit, ut a mense Julii ad finem anni nonnisi tres observationes facere possem, unam *eclipsis solis*, binas *occultationum fixarum*, quarum duo parum utilitatis offerunt, prima quidem ob exiguam Solis occultati phasin, altera vero, quoniam immersionem tantummodo observare licuit. Omnes tres observationes instutitutae sunt a Cl. Wisnefski et a me, ope tuborum achromaticorum $3\frac{1}{2}$ pedum. Tempus observationis determinare oportuit ope penduli sine compensatione, cujus motum altitudinibus Solis correspondentibus per plures dies observatis indagavimus, quoniam instrumentum meridianum deerat, pendula autem compensatione instructa disturbata erant.

 I.

I. Observatio Eclipsis Solis 1803. Augusti die 16. N. St.

Initium		*Finis*
$20^h. 51'. 21'',73$.	temporis solaris medii	$21^h. 27'. 55'',38$.

Observatio Cl. Wisneſki a mea 5 vel 6 minutis secundis differebat, unde medium assumere placuit. Celeb. Inochodsof eandem Eclipsin domi ad horologium portatile observavit. quod deinde cum horologio oscillatorio speculae Academicae comparavit, unde resultavit, si horologio portatili fides habenda sit, virum celeberrimum initium 55 minutis sec. serius, finem vero 27 min. sec. citius observasse quam nos. Quum Petropoli phasis maxima tam exigua esset, ut Luna vix 40″ super Solis discum porrigeret, tardissimeque procederet, immo Solem tantum non tangeret, non opus est ut dicam, quam difficile fuerit, verum emersionis multoque magis immersionis momentum assequi: unde pro theoria Lunae atque locorum longitudine nil certi ex observatione nostra deduci posse, facile patet. Veruntamen haud inutile duxi, observationem nostram ad calculos revocare, eamque cum observationibus ejusdem eclipsis alibi factis, quae quidem mihi innotuerunt comparare Usus sum in hacce computatione tabulis recentissimis, solaribus quidem Cel. de Zach, lunaribus Cel. Lalande. Inter formulas a me adhibitas, sequentes recensere opus videtur.

Nuncupata differentia parallaxium Lunae et Solis in horizonte versantium, seu parallaxi Lunae relativa $= Q$, semidiametro Lunae horizontali $= R$, ejusque distantia vera a puncto Zenith $= k$, parallaxe et semidiametro Lunae huic altitudini convenientibus, ξ et R', angulo positionis Lunae $= \varkappa$, angulo, quo circulus declinationis a ver-

verticali occidentem versus declinat. $= \zeta$, latitudine Lunae vera $= b$, apparente $= b'$, longitudine vera $= ☾$, apparente $= ☾'$, ſupputavi ope formularum:

tang $\xi = \text{ſin } Q \text{ ſin } k + \frac{1}{2} \text{ſin}^2 Q \text{ ſin } 2k$; $R' = R \frac{\sin(k+\xi)}{\sin k}$;
Parallaxin quoad latitudinem, $\mu = \xi \text{ coſ}(\varkappa + \zeta)$, $b' = b - \mu$,
Parallaxin quoad longitudinem, $\lambda = \frac{\xi \text{ ſin } v}{\text{coſ} \frac{1}{2}(b+b')}$, $☾' = ☾ - \lambda$.

Rationem diametrorum telluris ſupposui $= \frac{299}{300}$, longitudinem Petropolis a Lutetia Pariſiorum $= 1^h\ 51'\ 58''$, latitudinem Petropolis $= 59°\ 56'\ 23''$, unde ſequitur inclinatio radii ad Aequatorem, ſeu latitudo correcta $= 59°\ 46'\ 25''$. Obliquitatem Eclipſis inveni $= 23°\ 28'\ 10''$, parallaxin Solis $= 8'',408$. En cetera calculationis elementa:

Tem-

	Initio	Fine
Tempus medium Petropolitanum $= \tau'$	$20^h. 51'. 21'',73.$	$21^h. 27'. 55'',38.$
Ascensio recta Solis media $=$ A	9. 38. 46, 085.	9. 38. 52, 092.
Longitudo Solis media $= \odot$	$4^s.24^\circ.41'.31'',32.$	$4^s.24^\circ.43'. 1'',42.$
Anomalia Solis media $=$	1. 15. 9. 27.	1. 15. 10. 57.
Longitudo Solis vera $= \odot'$	4. 23. 21. 5, 07.	4. 23. 22. 33, 09.
Longitudo Lunae media $=$	4. 18. 26. 39, 8.	4. 18. 46. 44, 1.
Longitudo Lunae vera $=$ ☾	4. 22. 36. 56, 6.	4. 22. 55. 43, 5.
Latitudo Lunae vera $= b$	+ 4. 14, 47.	+ 2. 30, 49.
Parallaxis Lunae relativa $=$ Q	54. 56, 21.	54. 55, 59.
Motus Solis horarius $= h$	2. 24, 35.	2. 24, 35.
Semidiameter Solis $= r$	15. 51, 43.	15. 51, 43.
Semidiameter Lunae $=$ R	15. 3, 185.	15. 3, 013.
Motus Lunae horarius in longit. $=$ H	30. 49, 00.	30. 49, 00.
Motus Lunae horarius in latit. $= \beta$	— 2. 51, 32.	— 2. 51, 32.
Ascensio recta Lunae vera $= \alpha$	144. 59. 48, 5.	145. 17. 31, 0.
Declinatio Lunae vera $= \delta$	+ 14. 3. 38, 0.	+ 13. 55. 49, 0.
Angulus Lunae horar. $q = 15\,A + 15\tau' - \alpha$	+ 312. 32. 8, 7.	+ 321. 24. 21, 1.
$k =$	57. 18. 45, 0.	53. 51. 0, 0.
$\xi =$	46. 37, 8	44. 45, 9.
$\varsigma =$	− 26. 9. 6, 0.	− 22. 53. 11, 2.
$\varkappa =$	− 19. 2. 22, 9.	− 19. 6. 38, 7.
$\mu =$	+ 32. 51, 75.	+ 33 16, 1.
$b' =$	— 28. 37, 28.	— 30. 45, 61.
$\lambda =$	— 33. 5, 00.	— 29. 57, 2.
☾$' =$	4. 23. 10. 1, 60.	4. 23. 25. 40, 7.
R$' =$	15. 10, 97	15. 11, 53.
Distantia centrorum apparens $= s'$	30. 55, 90.	30. 56, 46.
Differentia longitudinum ex observatione deducta $= a' =$	11. 43, 79.	3. 20, 42.

In

In semidiametro Solis (r) definiendo Cel. Mayerum secutus sum; atque summam radiorum Solis et Lunae, ob irradiationem et inflexionem luminis, $6'',5$ comminui, ita ut initio ac fine eclipsis sit $s' = r + R' - 6'',5$.

Durante eclipsi centra Solis et Lunae tantillum ab invicem distant, ut distantiam eorum apparentem ponere liceat $= \sqrt{((\odot' - \text{☾}')^2 + b'^2)}$, unde momento initii ac finis obtinemus $\odot' - \text{☾}' = \sqrt{(s'^2 - b'^2)} = a'$, et $\text{☾}'' - \odot'' = \sqrt{(s''^2 - b''^2)} = a''$. (Eaedem scilicet literae, quas hic linea ad latus superius ducta denotavimus, binis lineis notatae, momento finis conveniunt.) Quare quum sit $\text{☾}' = \text{☾} - \lambda$, discrimen verae longitudinis Solis et Lunae erit initio $= \odot' - \text{☾} = a' - \lambda'$, fine autem $= \text{☾} - \odot'' = a'' + \lambda''$: unde ob motum horarium relativum $= H - h$ sequitur *verae conjunctionis* tempus,

ex observatione initii $= \tau' + \frac{3600}{H - h}(a' - \lambda')$. min. sec.

ex observatione finis autem $= \tau'' - \frac{3600}{H - h}(a'' + \lambda'')$. min. sec.

quae perfecte aequalia esse deberent, nisi in observationibus tabulisque astronomicis errores latitarent.

Posita itaque correctione longitudinis Lunae ac Solis $= x$, latitudinis $= y$, parallaxis $= z$, temporis seu longitudinis loci observationis $= u$, distantiae $s' = ds$: constat esse $b' = b - \mu = b - \xi \,\text{coſ}(\varkappa + \zeta)$, $\lambda = \frac{\xi \,\text{ſin}\,(\varkappa + \zeta)}{\text{coſ}\frac{1}{2}(b + b')}$, ideoque veram Lûnae latitudinem $= b - \frac{u\beta}{3600} + y$, $\partial\xi = z \,\text{ſin}\, k$, $\partial\mu = \partial\xi \,\text{coſ}\,(\varkappa + \zeta) = \frac{\mu\partial\xi}{\xi} = \frac{\mu z}{Q}$, $\partial\lambda = \frac{\lambda\partial\xi}{\xi} = \frac{\lambda z}{Q}$, et $\partial a' = \frac{s'\partial s - b'\partial b'}{a'}$. Hinc posito praecisionis causa $\frac{3600}{H - h} = m$, $\frac{3600}{\beta} = n$, fit $\partial a' = \frac{s'\partial s}{a'} - \frac{b'}{a'}\left(y - \frac{u}{n} - \frac{\mu z}{Q}\right)$. Quibus valoribus substitutis, tempus *verae conjunctionis* erit,

per

per initium, $T' = \tau' + m(\alpha' - \lambda') + \frac{m}{a}(s'\partial s - b'y + \frac{b'u'}{n} + \frac{b'u'z}{Q'}) - \frac{m\lambda' z}{Q'}$,
ac per finem, $T' = \tau'' - m(\alpha'' + \lambda'') - \frac{m}{a'}(s''\partial s - b''y + \frac{b''u''}{n} + \frac{b''u''z}{Q''}) - \frac{m\lambda'' z}{Q'}$.

Quarum formularum ope sequens resultat aequatio:

$$\text{I. } T = 22^h 26' 0'',13 + 5,581 . \partial s + 5,166 . y - 1,819 . z + 0,245\, u'.$$
$$= 22^h 24' 7'',57 - 19,562 . \partial s - 19,448\, y + 12,931 . z - 0,925\, u'';$$

ubi quidem primitus error u nihilo aequari potest, quia coefficiens ejus admodum parvus est, longitudo vero Petropolis pro cognita haberi potest. Quodsi jam observationibus initii atque finis eadem fides habenda videtur, binis valoribus temporis T coaequatis, nova nascitur aequatio:

$$\text{II. } 0 = 1' 52'' 56 + 25,143 . \partial s + 24,614 . y - 14,75 . z.$$

Ingens utique est discrimen temporum conjunctionis ex initio ac fine deductorum, unde vero nihil contra bonitatem observationis concludere licet: siquidem tanti sunt correctionum ∂s, y z coefficientes, ut vel levis tabularum error admissus ad bina tempora aequanda sufficiat. Quum enim Solis diametri a Cell. Mayero et Lalande definiti inter se differant fere 3''; posito e. gr. $\partial s = -1'',4$; $y = -2'',5$; $z = +1'',1$; aequatio II abit in hanc:

$$0 = 1' 52'',56 \quad 35'',20 - 1' 1'',53 - 16'',22 = -0'',39.$$

Conferamus jam nostram observationem cum ea quae Lutetiae Parisiorum peracta fuit, ubi quidem initium tempore vero 17^h 59' 18'', finem autem 19^h 46' 8'' observarunt. Converso itaque tempore vero in medium, iisdemque supputandi formulis adhibitis ut supra, sequentes reperi quantitates.

Ini-

	Initio	Fine
$\tau' =$	$18^h. \ 3'.17'',13.$	$19^h. \ 50'. \ 6'',26.$
$A =$	$9.38.36,866.$	$9.38.54,416.$
$\odot' =$	$4^s.23^\circ.18'.49'',60.$	$4^s.23^\circ.23'. \ 6'',69.$
$☾ =$	$4.22. \ 8. \ 7,50.$	$4.23. \ 2.59,46.$
$b =$	$+ \ 6.54,89.$	$+ \ 1.50,15.$
$Q =$	$54.59,18.$	$54.57,36.$
$\alpha =$	$144.32.36,00.$	$145.24.21,80.$
$\delta =$	$+14.15.30 \ 00.$	$+13.52.48,70.$
$g =$	$270.55.54,00.$	$296.50.48,35.$
$h =$	$78.44.17,26.$	$61.58.57,8.$
$\zeta =$	$- \ 42.20.38,0.$	$- \ 41.53.34,4.$
$\varkappa =$	$- \ 18.55.46,3.$	$- \ 19. \ 8.18,0.$
$\xi =$	$54. \ 5,35.$	$48.52,47.$
$\mu =$	$+ \ 25.59,82.$	$+ \ 23.40,30.$
$b' =$	$- \ 19. \ 4,93.$	$- \ 21.50,15.$
$\lambda =$	$- \ 47.25,93.$	$- \ 42.45,58.$
$☾' =$	$4.22.55.33,43.$	$4.23.45.45,04.$
$R =$	$15. \ 3,43.$	$15. \ 2,93.$
$R' =$	$15. \ 6,15.$	$15. \ 9,67.$
$s' =$	$30.51,08$	$30.54,60.$
$a' =$	$24.14,52.$	$21.52,65.$

Hinc sequens resultat aequatio:

I. $T = 20^h \, 34' \, 39'',13 + 2,688 . \partial s + 1,663 . y + 1,035 . z + 0,079 . u'$
$= 20^h \, 34' \, 12'',38 - 2,984 . \partial s - 2,108 . y - 2,551 . z - 0,100 . u''$;
unde, ut ſupra, nova elicitur aequatio:

II. $0 = 26'',75 + 5,672 . \partial s + 3,771 \; y - 1,516 . z$

Differunt etiam hic inter ſe tempora conjunctionis ex initio et fine deducta 27'', quod profecto diſcrimen, ſi con-

ſideres, quantum lucis deliquium Sol subierit Parisiis, satis grave est, ac indicare videtur, non levi correctione tabulas egere. Quinimo correctiones supra adhibitae non sufficiunt ad discrimen hoc destruendum: aequatio enim II inde evaderet: $0 = 26'',75 - 7'',94 - 9'',43 - 1'',67 = +7'',71$. Positis autem $\partial s = -1'',4$; $y = -4'',5$; $z = +1'',2$; observationibus Parisiorum perfecte satisfit: aequatio enim II inde ſit $0 = 26,75 - 7,94 - 16,97 - 1,82 = 0,02$. Iisdem valoribus in observatione finis tam Petropoli quam Parisiis facta substitutis, siquidem ea majorem fidem mereatur quam initii observatio, nanciscimur tempus *Petropolitanum conjunctionis verae* $= 22^h 24' 7'',57 + 27'',39 + 1' 27'',51 + 15'',52 = 22^h 26' 18''$, tempus autem *Parisium* $= 20^h 34' 12'',38 + 4'',18 + 9'',49 + 3'',06 = 20^h 34' 29''$: unde sequitur discrimen longitudinum $= 1^h 51' 49''$, quod nonnisi 9 minutis sec. minus est assumto.

Iisdem valoribus adhibitis, ob $\partial a' = \frac{s' \partial s - b' y}{a'}$, pro initio Petropoli observato resultat $\partial a' = -14''$, ideoque $a' = 11' 30''$, et pro fine $\partial a' = -41''$, $a'' = 2' 39''$, unde, ob ☉′ − ☾′ = 11′ 3″,5; ☾″ − ☉″ = 3′ 7″,6; reperitur x = (☉′ − ☾′) − a′ = − 26″,5 et x = a″ − (☾″ − ☉″) = − 28″.6; ſive $x = -27''.5$. Pro observationibus Parisiis eodem modo obtinemus $x = -51'',5$.

Quum valores erroris x ita resultantes admodum sint diversi, alia jam utamur methodo satis cognita, qua errores x, y, z, ∂s. immediate reperiuntur, et quae sic procedit. Posita differentia longitudinum Solis et Lunae apparentium e tabulis supputata $= c'$, ita ut initio eclipsis sit c′ = ☉′ − ☾′ = ☉′ − ☾ + λ′, fine vero c″ = ☾″ − ☉″ = ☾ − λ″ − ☉″: distantia centrorum computata erit $\sigma' = \sqrt{(c'^2 + b'^2)}$, pro-

proinde $\partial\sigma' = \frac{c'\partial c' + b'\partial b'}{\sigma'}$, atque eſſe oportet $s' + \partial s' = \sigma' + \partial\sigma'$. Reperitur autem $\partial b' = \partial b - \partial \mu = y - \frac{u'}{n} - \frac{\mu' z}{Q'}$, et pro initio $\partial c' = \partial \lambda' - \partial ☾ = \frac{\lambda' z}{Q'} - x + \frac{u'}{m}$, pro fine vero $\partial c'' = x - \frac{u''}{m} - \frac{\lambda'' z}{Q''}$: unde nanciſcimur

$$s' + \partial s = \sigma' - \frac{c'}{\sigma'}\left(x - \frac{\lambda' z}{Q'} - \frac{u'}{m}\right) + \frac{b'}{\sigma'}\left(y - \frac{\mu' z}{Q'} - \frac{u'}{n}\right), \text{ et}$$

$$s'' + \partial s = \sigma'' + \frac{c''}{\sigma''}\left(x - \frac{\lambda'' z}{Q''} - \frac{u''}{m}\right) + \frac{b''}{\sigma''}\left(y - \frac{\mu'' z}{Q''} - \frac{u''}{n}\right).$$

Quantitates ſupra computatae ſuppeditant nobis pro obſervatione Petropolitana, $c' = 11' \, 3'',5$; $c'' = 3' \, 7'',6$; unde fit $\sigma' = 30' \, 41'',32$; $\sigma'' = 30' \, 55'',12$; pro obſervatione Pariſia, $c' = 23' \, 16'',17$; $c'' = 22' \, 38'',35$; $\sigma' = 30' \, 5'',59$; $\sigma'' = 31' \, 27'',22$.

Hinc ſequentes oriuntur aequationes:

pro obſervatione *Petropolitana*

1) $30' \, 55'',9 + \partial s = 30' \, 41'',32 - 0,360.x - 0,933.y + 0,341.z + 0,215.u'$.

2) $30' \, 56'',46 + \partial s = 30' \, 55'',12 + 0,101.x - 0,995.y + 0,658\,z - 0,001.u''$.

ſive 1) $14'',58 = -\partial s - 0,360.x - 0,933.y + 0,341.z + 0,215.u'$;

2) $1'',34 = -\partial s + 0,101.x - 0,995.y + 0,658.z - 0,001.u''$;

unde correctione ∂s eliminata, reſultat

3) $0 = 13'',24 + 0,461.x - 0,062.y + 0,316.z - 0,215.u' - 0,001.u''$.

pro obſervatione *Pariſia*

1) $45'',49 = -\partial s - 0,773.x - 0,634.y - 0,367.z + 0,396.u'$;

2) $32'',62 = +\partial s - 0,720.x + 0,694.y - 0,859.z + 0,308.u''$

3) $0 = 78'',11 + 1,493.x - 0,060.y + 1,226.z - 0,396.u' - 0,308.u''$.

 Primo

Primo intuitu observatio Petropolitana tabulis magis convenire videtur, quam ea quae Parisiis facta est, siquidem momento quo finem observavimus, distantia centrorum apparens σ'' a summa radiorum s' vix uno minuto sec. differat, ita ut tabulae nulla correctione indigerent. Cum autem observatio Parisiis instituta, ob phasin multo grandiorem, fide certe majore digna sit, etiam sic eclipsis haec indicare videtur, tabulas ingenti correctione egere. Utrique observationi Parisiae satisfieri nequit, nisi, ut supra jam invenimus, statuatur $x = -50''$: correctio enim latitudinis y coëfficiente tam exiguo affecta est, ut nonnisi levem effectum producere possit; correctionem vero parallaxis z ultra pauca minuta sec. assumere haud licet. Ad solam finis observationem cum tabulis reconciliandam assumere sufficeret $x = -40''$.

Ob immanem hujus correctionis quantitatem, ne quid neglexisse viderer, tentare etiam placuit methodum vulgarem, cujus ope ex singulis observationibus, citra ullam collationem cum alibi factis, errores tabularum in longitudine et latitudine eruuntur. Si nempe (*Tab. XIV. b. Fig. 2.*) Sol fuerit in S, ☾′, ☾″, loci Lunae apparentes relativi ad momentum initii ac finis supputati, ducto arcu ☾″ L Eclipticae A B parallelo, trianguli ☾′ ☾″ L latera ☾′ L = $b'' - b$, ☾″ L = (☾″ − ⊙′ − ☾′ + ⊙′) coſ $\frac{b' + b''}{2}$ = c, cognita sunt, unde reperitur angulus ☾′ ☾″ L = Φ, arcus ☾′ ☾″ = c; tumque in triangulo ☾′ S ☾″, e tribus lateribus, c, S ☾′ = s', S ☾″ = s'', computantur anguli S ☾′ ☾″ = ψ', S ☾″ ☾′ = ψ'', unde simul obtinentur anguli A S ☾′ = $\psi' - \Phi$, B S ☾″ = $\psi'' + \Phi$, qui praebent A S = s coſ $(\psi' - \Phi)$, A ☾′ = s' ſin $(\psi' - \Phi)$, B S = s'' coſ $(\psi'' + \Phi)$, B ☾″ = s'' ſin $(\psi'' + \Phi)$.

Hinc

Hinc tandem prodit apparens Lunae longitudo, $L' = \odot' - AS$, et $L'' = \odot'' + BS$: unde obtinetur

correctio Longitudinis, $x = L' - ☾' = L'' - ☾''$,

latitudinis vero $y = A☾' - b' = B☾'' - b''$;

atque tempus correctum *verae conjunctionis*,

$T = \tau' + m\,(AS - \lambda') = \tau'' - m\,(BS + \lambda'')$.

Quibus formulis ad quantitates supra computatas accommodatis, reperitur:

☾''

	pro observat. Petropol.	pro observat. Paris.
☾″ − ☉″ − ☾′ + ☉′	14′. 11″,08.	45′. 54″,52.
$b'' - b'$	2 . 8 ,33.	2 . 45 ,22.
$\frac{1}{2}(b'' + b')$	29 . 41 ,44.	20 . 27 ,54.
c	851,05.	2754,47.
ϕ	8°. 34′. 30″.	3°. 25′. 58″.
e	860,67.	2759,42.
ψ'	76 . 37 . 52.	41 . 55 . 12.
ψ''	76 . 33 . 31.	41 . 49 . 21.
$\psi' - \phi$	68 . 3 . 22.	38 . 29 . 14.
$\psi'' + \phi$	85 . 8 . 1.	45 . 15 . 19.
A S	11 . 33 ,55.	24 . 8 ,93.
A ☾′	— 28 . 41 ,44.	— 19 . 12 ,00.
B S	2 . 37 ,49.	21 . 45 ,54.
B ☾″	— 30 . 49 ,77.	— 21 . 57 ,23.
☉′	4ˢ. 23°. 21′. 5″,07.	4ˢ. 23°. 18′. 49″,60.
☉″	4 . 23 . 22 . 33 ,09.	4 . 23 . 23 . 6 ,69.
L′	4 . 23 . 9 . 31 ,52.	4 . 22 . 54 . 40 ,67.
L″	4 . 23 . 25 . 10 ,58.	4 . 23 . 44 . 52 ,23.
☾′	4 . 23 . 10 . 1 ,60.	4 . 22 . 55 . 33 ,43.
☾″	4 . 23 . 25 . 40 ,70.	4 . 23 . 45 . 45 ,04.
b'	— 28 . 37 ,28.	— 19 . 4 ,93.
b''	— 30 . 45 ,61.	— 21 . 50 ,15.
x {	— 30 ,08.	— 52 ,76.
	— 30 ,12.	— 52 ,81.
y {	— 4 ,16.	— 7 ,07.
	— 4 ,16.	— 7 ,08.
A S — λ′	+ 44 . 38 ,55.	+ 71 . 34 ,86.
B S + λ″	— 27 . 19 ,71.	— 21 . 0 ,04.
m (A S — λ′)	+ 1ʰ. 34′. 16″,75.	+ 2ʰ. 31′. 10″,19.
m (B S + λ″)	— 0 . 57 . 42 ,85.	— 0 . 44 . 21 ,04.

Hinc

Hinc sequitur tempus *verae conjunctionis*, ex initio Petropoli observato $= 22^h 25' 38'',48$; e fine $= 22^h 25' 38'',23$; ex initio Parisiis observato $= 20^h 34' 27'',32$; e fine $= 20^h 34' 27'',30$: proinde discrimen longitudinum $= 1^h 51' 11$, scilicet $47''$ minus assumto. Sin autem pro observatione Petropolitana eundem longitudinis errorem assumere velimus, quem observatio Parisia praebuit, puta $x = - 52'',8$: arcus A S et B S eadem ratione augendi sunt, incremento scilicet $22'',7$; quod in m ductum producit $47',92$: unde tempus conjunctionis Petropolitanum evadit $= 22^h 26' 26'',2$; atque discrimen longitudinum $= 1^h 51' 59''$, ut assumtum fuerat.

Eadem methodo supputavi observationes *Hafniae*, *Lilienthali* et *Cremiſani* institutas, ubi quidem initium tempore medio, $19^h 5' 33''$, $18^h 41' 11''$, et $18^h 48' 18''$, finis autem tempore medio, $20^h 27\ 32''$, $20^h 15' 30''$, et $20^h 48' 39''$, apparebat. Unde sequitur

	pro observat. Hafn.	pro observat. Lilienth.	pro observat. Cremiſ.
x	$- 45'',32.$	$- 39',52.$	$- 39'',61.$
y	$- 1,12.$	$- 0,51.$	$+ 6,35.$
tempus conjunctionis	$21^h 15' 14',5.$	$21^h 0' 32,24.$	$21^h 21' 11'',64.$

Resultant inde longitudines orientales a Meridiano Parisio, Hafniae $= 40' 47'$, Lilienthali $= 26' 5''$, Cremiſani $= 46' 44'$: quae a longitudinibus assumtis vel hactenus cognitis differunt, $- 15''$, $- 27''$ et $- 27''$. Notatu dignum est, ex observatione Cremiſani instituta errorem latitudinis positivum prodire, quem omnes reliquae negativum demonstrant; cunctas autem observationes consentire

de

de errore longitudinis assumendo negativo et 40 minutis sec. fere aequali, ceu medio inter binas correctiones, quae ex observationibus Petropolitana et Parisia resultant.

Haud inutile duxi, calculis etiam subjicere observationem finis ejusdem eclipsis, quam Revalii instituit et cum Academia communicavit praefectus classis Ruthenicae Sarytschef. Finem observavit tempore vero Revalii $= 21^h\ 5'\ 40'',3$ quod convenit cum tempore medio $\tau = 21^h\ 9'\ 38'',64$. Ad hoc tempus tabulae et longitudo Revalii occidentalis a Meridiano Petropolitano assumta $= 22'\ 39''$, nec non latitudo $= 59°\ 26'\ 22''$, dant longitudinem veram Solis $= 4^s\ 23°\ 22'\ 43'',16 = \odot$, Lunae $= 4^s\ 22°\ 57'\ 58'',14 =$ ☾, latitudinem veram $= +2'\ 18'',06 = b$, parallaxin latitudinis $= +32'\ 34'',6 = \mu$, longitudinis $= -31'\ 45'',73 = \lambda$, latitudinem apparentem $= -30'\ 16'',53 = b'$, longitudinem $= 4^s\ 23°\ 29'\ 43'',87 =$ ☾$'$: semidiametrum lunae apparentem $R' = 15'\ 11'',17$: unde fit $s' = R' + r - 6'',5 = 30'\ 56'',1$; $a' = \sqrt{(s'^2 - b'^2)} = 6'\ 21'',22$; $a' + \lambda' = -25'\ 24'',51$; $m\ (a' + \lambda') = -53'\ 39'',6$; tempus verae conjunctionis $= \tau - m\ (a' + \lambda') = 22^h\ 3'\ 18'',2$:
quod cum tempore Petropolitano $= 22^h\ 25'\ 38'',35$ collatum, praebet discrimen longitudinum $= 22'\ 20'',1$; 19 minutis secundis minus assumto.

Supputavi denique observationem hujus eclipsis, quam Wyborgii instituit et mecum communicavit Subcenturio Thesleff junior, cui Astronomiae practicae praecepta tradideram jussu Augusti. Initium eclipsis observavit tempore medio $= 20^h\ 51'\ 57''$, finem $= 21^h\ 16'\ 12''$, ope horologii oscillatorii vulgaris, cujus motum per plures dies altitudinibus Solis correspondentibus examinaverat. Computatione,

in

in qua conficienda latitudinem Wyborgii ſupposui = 60° 42′ 45″ (quam idem obſervator ex altitudinibus ſolis meridianis deduxit), longitudinem a Petropoli occidentem verſus = 6 minutis primis unius horae, per tabulas inveni, methodo vulgari ſupra expoſita, ad momentum

	Initii	Finis
⊙′	4ˢ.23°.21′.20″,92.	4ˢ.23°.22′.19″,32.
☾	4. 22. 40. 19,60.	4. 22. 52. 47,12.
h	+ 3 55,66.	+ 2. 46,83.
Q	54. 56,09.	54. 55,68.
ξ	46 51,01.	45. 30,37.
v	— 44. 21. 37,80	— 42. 28. 59,32.
μ	+ 33. 29,70.	+ 33. 43,50.
b′	— 29 34,04.	— 30. 56,67.
λ	— 32. 45,30.	— 30. 44,00.
☾′	4. 23. 13. 4,90.	4. 23 23 31,12.

☾′L = b'' — b' = 1′ 22″,63; ☾″L = c = 9′ 27″,8; ☾′☾′L = Φ = 8° 16′ 48″; ☾′☾″ = e = 9′ 33″,78; S☾′ = s' = 30 55″,77; S☾″ = s'' = 30′ 56″,22; S☾′☾″ = ψ′ = 81° 9′ 10″; S☾″☾′ = ψ″ = 81° 3′ 50″; AS☾′ = ψ′ — Φ = 72° 52 22″; BS☾″ = ψ″ + Φ = 89° 20′ 38″; AS = 9 6′,51; BS = 21′,26; L′ = ⊙′ — AS = 4ˢ 23° 12′ 14″.41; L″ = ⊙′ + BS = 4ˢ 23° 22′ 40″,58; x = L′ — ☾′ = — 50″,49; x = L″ — ☾′ = — 50 .54. Qui valor cum errori x = — 52″.8 quam obſervatio Pariſia praebuit, fere aequalis ſit, obſervationem Wyborgenſem cum Pariſia conferemus. Prodit ſcilicet AS — λ′ = + 41′ 51″,81; BS + λ″ = — 30′ 22″ 74; m (AS — λ′) = + 1ʰ 28′ 24″,6; m (BS + λ″) = — 1ʰ 4′ 9″,4; unde repe-

 ri-

ritur tempus correctum verae conjunctionis, $T = \tau' + m(AS - \lambda') = 22^h 20' 21'',6$; et $T = \tau'' - m(BS + \lambda'') = 22^h 20' 21'',4$; quod cum tempore Parisio $= 20^h 34' 27'',3$ comparatum praebet discrimen longitudinis $= 1^h 45' 54'',2$. Unde, cum longitudo Petropolis a Lutetia assumta sit $= 1^h 51' 58''$, sequitur longitudo Wyborgii a Petropoli occidentem versus $= 6' 3'',8$; h. e. vix 4 minutis secundis major assumta.

II. Observatio occultationis stellae fixae χ♉ a Luna, 1803, Octobris die 4. N. St.

Immersionem observavimus tempore medio $= 10^h 50' 39'',5$. Horam circiter ante immersionem stella claritate insigniter defecit, post dimidiam autem horam magis claruit, et nonnisi 3 vel 4 minuta ante immersionem lumen ejus iterum decrevit. Aspectum praebuit immersio notatu dignum atque jucundum: postquam enim per spatium 5 minutorum sec. prope montem e limbo Lunae prominentem progressa fuerat stella, in vallem a duobus montibus formatam sese immersit. Observationem hancce calculis subjicere inutile videtur, quoniam emersionem observare non licuit, neque observationes alibi factae hucusque ad me pervenerunt.

III. Observatio occultationis stellae fixae η♉ a Luna, 1803, Decembris die 25. N. St.

Observatio haec, tam immersionis quam emersionis optime successit, etsi dimidia vix hora post Solis occasum elapsa fuerat, acerrimumque frigus sustinendum erat, thermometro Reaumuriano 24 gradus indicante. Coelum erat

erat serenissimum, atque disparitio et apparitio stellae momentanea. Observavimus tempore medio Petropolitano, Immersionem $= 3^h\, 27'\, 57''$; Emersionem $= 4^h\, 21'\, 42'',33$.

IV. Eclipsum satellitum Jovis unam observavit Cl. Wisneſski; immersionem videlicet primi satellitis, Decembris die 26, tempore medio $= 6^h\, 0'\, 19''$ mane.

CONTINUATION du Mémoire,

Sur le perfectionnement d'une méthode de trouver sur mer la latitude du vaisseau.

Par

Mr. KRAFFT.

Présenté à la Conférence le 4 Juillet 1804.

La méthode dont il est question dans ce Mémoire, de calculer la latitude sur mer par deux hauteurs successives d'un astre et le tems qui les separe, ne différe à la verité pas essentiellement de celle que j'ai deja présentée à l'Académie et qu'elle a inserée au Tome IX. de ses nouveaux Actes: mais ayant appris depuis, qu'il arrive effectivement dans la Navigation des cas où cette méthode pourroit offrir une grande ressource aux Navigateurs qui seroient à même à y recourir: j'ai cru devoir m'appliquer à l'accommoder encore plus qu'alors, à l'usage de la Marine; pour cet effet j'ai mis les calculs que cette méthode préscrit, sous une forme absolument analogue à celle, à la quelle les Mariniers sont ordinairement habitués dans l'Astronomie nautique; j'ai taché de dispenser le calculateur, autant que la nature de la chose le permet, des attentions embarassantes que la distinction des cas nécessité ordinairement, et j'ai écarté à l'aide d'une table subsidiaire, dont je ne donne ici que des échantillons, les méprises de calcul qui pourroient être occasionnées par des

des valeurs positives ou négatives des lignes trigonometriques, qu'on y rencontre; enfin j'ai ajouté d'après la même méthode le calcul du temps vrai de chacune des hauteurs observées et partant de l'erreur de la Montre. Exposer les résultats de ces recherches et les éclaircir par des exemples, c'est l'objet de ce Mémoire.

Soit donc, comme dans le Mémoire précédant, proposé le Probléme :

La declinaison et deux hauteurs d'un Astre prises hors du Méridien, et le temps qui est écoulé entre ces deux hauteurs, étant donnés; trouver la latitude du lieu de l'observation et l'erreur de la Montre, en supposant qu'on sache d'ailleurs si la latitude est boréale ou australe. Soit la declinaison de l'astre $= d$; des deux hauteurs la petite $= h$, la grande $= H$, le tems qui est écoulé entre ces deux hauteurs, exprimé en arc de cercle $= \vartheta$, et la latitude cherchée $= l$.

Qu'on cherche les angles A, B, C et D par les équations suivantes :

$$\text{ſin}\ \tfrac{1}{2}\vartheta\ \text{coſ}\ d = \text{ſin}\ A$$

$$\frac{\tfrac{1}{2}\ \text{differ. des ſin nat. des haut.}}{\text{ſin}\ A} = \text{ſin}\ B$$

$$\frac{\tfrac{1}{2}\ \text{Somme des ſin nat. des haut.}}{\text{coſ}\ A\ \text{coſ}\ B} = \text{ſin}\ C \quad \text{et}$$

$$\frac{\text{coſ}\ \tfrac{1}{2}\vartheta}{\text{tg}\ C\ \text{tg}\ d} = \text{tg}\ D, \text{ et encore un nombre absolu M}$$

$$\frac{\tfrac{1}{2}\ \text{somme des ſin nat. des haut.. ſin}\ d}{\text{coſ}\ A^2} = M$$

et

et on aura pour les deux latitudes satisfaisantes l'équation:

$$\text{ſin}\ l = \text{M}\ (1 \mp \text{tg D})$$

Une table subsidiaire qui a l'angle D pour argument, donne les logarithmes $(1 \mp \text{tg D})$ avec la denomination de la latitude boréale ou australe pour le cas où elle et la declinaison de l'astre sont du même nom, et la seule attention que le calculateur doit porter à la distinction des cas, c'est qu'en cas où la latitude et la declinaison sont de différents noms, il faut prendre le contraire de la denomination que donne la table.

Les tems vrais des hauteurs et parconséquant l'erreur de la montre, se calculent, comme dans la methode de *Mr. Douves*, par l'équation $\text{ſin}\ (t + \frac{1}{2}\vartheta) = \frac{\text{ſin B}}{\text{coſ}\ l}$ qui donne à connoitre la demi-somme des deux angles horaires, dont la demi-différence est connue par l'observation:

Eclaircissons ceci par des exemples, que nous présentons les deux tables cy-jointes:

Exemple I.

La declinai
boreal deux hauteurs
montre qui leur repo
graphique du lieu de

ul de l'erreur de la Montre

Temps à la Montre

Temps écoulé . . . .

½ Temps écoulé . .

qui reduit en arc de

½ diff. des ang. hor. 7°

Declin. ⊙. boreal 20° 4

6° 34′ 19′. angle A, re

½ diff. des fin nat. 0,007

3° 59′ 40″. angle B rep

angle A . . . . 6° 34

angle B . . . . 3° 59′

½ somme des fin nat. 0,9

71° 14 36″. angle C re

Angle C . . . . 71° 14

Declin. ⊙ . . . 20° 41

½ diff. des angl. hor. 7° 1

41° 45′ 22″. angle D re

0″. l. coſ 9 88761.
omplem. 0,11239.
o″. l. fin 8,84312.
au l. fin 8,95551
ires . . 5° 10′ 43″.
es . . . 7° 1′ 37″.
haut. 12° 12′ 20″.
midi 0ʰ 48′ 49″.
mps vr. 11ʰ 11′ 11″.
montre 11ʰ 30′ 15″.
de 0ʰ 19′ 4.

½ somme des angl. horair. 5° 10′ 43″
½ differ. des angle horaires 7° 1′ 37″
angl. hor. de la 2de haut. 1° 50 54″
— en temps, après midi 0ʰ 7′ 23″
la 2de haut. a eu lieu, t. vr. 12ʰ 7′ 23″
— — — à la montre 12ʰ 26′ 28″
la Montre est en avant de 0ʰ 19′ 5″

Exemple I.

La declinaison du ſoleil étant 20° 41′ Bor. on a trouvé dans l'hemisphère boreal deux hauteurs vraies du centre du ⊙ 68° 30′ et 71° 9′ avec les temps de la montre qui leur repondent 11^h 30 15″ et 12^h 26 28″. On demande la Latitude géographique du lieu de l'observation et l'erreur de la Montre.

		Haut. ⊙	Sin natur.	
Temps à la Montre	11^h 30′ 15″ . .	68° 30′ . .	0,93042.	
	12^h 26′ 28″ . .	71° 9′ . .	0,94637.	
Temps écoulé	0^h 56 13″ . .	Différence . .	0,01595	$\frac{1}{2}$ Différence 0,00797.
$\frac{1}{2}$ Temps écoulé . . .	0^h 28 $6\frac{1}{2}$″.	Somme	1,87679	$\frac{1}{2}$ Somme . . 0,93839.

qui reduit en arc de Cercle donne

$\frac{1}{2}$ diff. des ang. hor. 7° 1′ 37″ . . l. ſin 9,08755.
Declin. ⊙. boreal 20° 41′ 0″ . . l. coſ 9,97106.
6° 34′ 19″. angle A, repond. au l ſin 9,05861.

Complem. 0,94139
$\frac{1}{2}$ diff. des ſin nat. 0,00797 . . . log. 7,90173.
3° 59′ 40″. angle B repond au l. ſin 8,84312.

angle A . . . . 6° 34 19 . . l. coſ 9,99714.
angle B . . . . 3 59 40″ . . l. coſ 9,99894
9,99608.

Complem. 0,00392.
$\frac{1}{2}$ somme des ſin nat. 0,93839 . . log 9,97238.
71° 14 36″. angle C repond au l ſin 9 97630.

Angle C . . . . 71° 14′ 36″ . . l tg 0 46905
Declin. ⊙ . . . 20° 41′ 0″ . . l. tg 9,57696.
0 04601.

Complem. 9,95399
$\frac{1}{2}$ diff. des angl. hor. 7 1′ 37″ . . l. coſ 9,99672.
41° 45′ 22″. angle D repond au l. tg 9,95071.

Angle A . . . 6° 34′ 19″. l coſ 9,99714
Double . . . . 9,99428.
Complem. . . 0 00572.
Decl. ⊙ . . . . 20° 41′ 0″. l. ſin 9,54802
$\frac{1}{2}$ somme des ſin nat 0,93839. log 9.97238.
Logarithme commun. . . . 9,52612.

Avec l'angle D 41° 45 22″ comme argument la table subſidiaire donne

log. I. . . 0,27708 N.	log. II. . 9 03050.N
log. com. 9 52612.	log. com. 9,52612.
l. ſin . . 9,80320.	l. ſin . . 8,55662.

Angles répondans :

39° 28′ 0″. N. 2° 3′ 52″ N.

La latitude ſous la quelle les deux hauteurs ont été priſes, et la declinaiſon du ⊙ étant du même nom : les denominations des deux latitudes restent telles, que la table les donne :

39° 28 0″. boreal et 2° 3 52″. bor.

Calcul de l'erreur de la Montre

Latitude . . . . . 39° 28′ 0″. l. coſ 9 88761.
complem. 0,11239.
angle B . . . . . 3° 59′ 40″. l. ſin 8,84312.
5° 10′ 43″ angle repond. au l. ſin 8,95551

$\frac{1}{2}$ somme des angles horaires . .	5° 10′ 43″.	$\frac{1}{2}$ somme des angl. horair.	5° 10′ 43″.
$\frac{1}{2}$ differ. des angles horaires . .	7° 1′ 37″.	$\frac{1}{2}$ differ. des angle horaires	7° 1′ 37″.
angle hor. de la moindre haut	12° 12′ 20″.	angl. hor. de la 2de haut.	1° 50 54″.
— en tems vrai jusqu'à midi.	0^h 48′ 49″.	— en temps, après midi	0^h 7 23″.
la moind. haut. a eu lieu. temps vr.	11^h 11′ 11″.	la 2de haut. a eu lieu, t. vr.	12^h 7 23″.
— — — — à la montre	11^h 30′ 15″.	— — — à la montre	12^h 26′ 28″.
la Montre est en avant, de	0^h 19′ 4.	la Montre est en avant de	0^h 19′ 5″.

La dec
boréal deux haut
Montre qui leur
graphique du lie

Temps à la Mon

Temps écoulé .
½ Temps écoulé
qui réduit en ar
½ diff. des ang. hor.
Declin. ☉ Austr.
7° 2′ 43″. angle .

½ diff. des ſin nat.
9° 34′ 42″. angle
angle A . . . .
angle B 9

½ somme des ſin na
18° 51′ 45″. angl
Angle C 1
Declin. ☉ . . . 2

½ diff. des angl. ho
82° 52′ 4″. angle I

alcul de l'erreur de la Montre

)° 2′ 22″. l. coſ 9,80802.
Complem. 0,19198.
34′ 42″. l. ſin 9,22115.
rep. au l. ſin 9,41313.
horaires . 15° 0′ 17″.
ioraires . . 7° 30′ 0″.
ndre haut. 22° 30′ 17″.
midi . . . . 1^h^ 30′ 1″.
eu. temps vr. 10^h^ 29′ 59″.
à la Montre 10^h^ 17′ 30″.
rriere de . . 0° 12′ 29″.

½ ſomme des angl. horair. 15° 0′ 1
½ differ. des angle horaires 7° 30′
angl. hor. de la 2de haut. 7° 30′ 1
— en temps, juſqu'à midi 0^h^ 30′
la 2de haut. a eu lieu, t. vr. 11^h^ 29′ 5
— — — à la Montre 11^h^ 17′ 3
la Montre eſt en arriere de 0^h^ 12′ 2

Exemple II.

La declinaison du ſoleil étant 20° 0′ Auſtr. on a trouvé dans l'hemiſphère boréal deux hauteurs vraies du centre du ⊙ 17° 13′ et 19° 41′ avec les temps de la Montre qui leur répondent 10ʰ 17′ 30″ et 11ʰ 17′ 30″. On demande la Latitude géographique du lieu de l'obſervation, et l'erreur de la Montre.

		Haut. ⊙	Sin natur.
Temps à la Montre	10ʰ 17′ 30″ . .	17° 13′ . .	0,29599.
	11ʰ 17′ 30″ . .	19° 41′ . .	0,33682.
Temps écoulé	1ʰ 0′ 0″.	Difference . .	0,04083 . . . . ½ Difference 0,02041.
½ Temps écoulé . . .	0ʰ 30′ 0″.	Somme . . .	0,63281 . . . . ½ Somme . 0,31640.

qui réduit en arc de Cercle donne

½ diff. des ang. hor. 7° 30′ 0″ . . l. ſin 9,11570.
Declin. ⊙. Auſtr. 20° 0′ 0″ . . l. coſ 9,97299.
7° 2′ 43″. angle A, repond. au l. ſin 9,08869.
Complem. 0,91131.
½ diff. des ſin nat. 0,02041 . . . log. 8,30984.
9° 34′ 42″. angle B repond. au l. ſin 9,22115.
angle A . . . . 7° 2′ 43″ . . l. coſ 9,99671.
angle B . . . . 9° 34′ 42″ . . l. coſ 9,99392.
9,99063.
Complem. 0,00937.
½ ſomme des ſin nat. 0,31640 . . log 9,50024.
18° 51′ 45″. angle C repond. au l. ſin 9,50961.
Angle C . . . . 18° 51′ 45″ . . l. tg 9,53357.
Declin. ⊙ . . . 20° 0′ 0″ . . l. tg 9,56107.
9,09464.
Complem. 0,90536.
½ diff. des angl. hor. 7° 30′ 0″ . . l. coſ 9,99627.
82° 52′ 4″. angle D repond. au l. tg 0,90163.

Angle A . . . 7° 2′ 43″. l. coſ 9,99671.
Double . . . . 9,99342.
Complem. . 0,00658.
Decl. ⊙ . . . . 20° 0′ 0″. l. ſin 9,53405.
½ ſomme des ſin nat. 0,31640. log. 9,50024.
Logarithme commun. . . . 9,04087.

Avec l'angle D 82° 51′ 4″ comme argument, la Table donne

log. I. . . 0,95294. N.	log. II. . 0,84342. . S
log. com. 9,04087.	log. com. 9,04087.
l. ſin . . 9,99381.	l. ſin . . 9,88429.

Angles répondans :
80° 21′ 0″. N. 50° 0′ 22″ S.

La latitude ſous la quelle les deux hauteurs ont été priſes, et la declinaison du ⊙ étant de differens noms : il faut prendre le contraire des denominations des deux latitudes, que la Table donne : 80° 21′ 0″. Auſtr. et 50° 0′ 22″. bor.

Calcul de l'erreur de la Montre

Latitude . . . . . 50° 2′ 22″. l. coſ 9,80802.
Complem. 0,19198.
Angle B . . . . . 9° 34′ 42″. l. ſin 9,22115.
15° 0′ 17″. angle qui rep. au l. ſin 9,41313.

½ ſomme des angles horaires . 15° 0′ 17″.	½ ſomme des angl. horair. 15° 0′ 17″.
½ differ. des angles horaires . . 7° 30′ 0″.	½ differ. des angle horaires 7° 30′ 0″.
angle hor. de la moindre haut. 22° 30′ 17″.	angl. hor. de la 2ᵈᵉ haut. 7° 30′ 17″.
— en tems, jusqu'à midi . . . . 1ʰ 30′ 1″.	— en temps, jusqu'à midi 0ʰ 30′ 1″.
la moind. haut. a eu lieu. temps vr. 10ʰ 29′ 59″.	la 2ᵈᵉ haut. a eu lieu, t. vr. 11ʰ 29′ 59″.
— — — — à la Montre 10ʰ 17′ 30″.	— — — à la Montre 11ʰ 17′ 30″.
la Montre eſt en arriere de . . 0ʰ 12′ 29″.	la Montre eſt en arriere de 0ʰ 12′ 29″

Application aux hauteurs corréspondantes.

Comme on a pour ce cas $H = h$ et partant l'angle $B = 0$, les formules générales appliquées aux hauteurs corréspondantes se changent en celles-cy:

$$\text{ſin}\,\tfrac{1}{2}\vartheta\,\text{coſ}\,d = \text{ſin}\,A\,;\quad \frac{\text{coſ}\,\frac{1}{2}\vartheta}{\text{tg}\,C.\ \text{tg}\,d} = \text{tg}\,D$$

$$\frac{\text{ſin}\,H}{\text{coſ}\,A} = \text{ſin}\,C\,;\quad \frac{\text{ſin}\,C.\ \text{ſin}\,d}{\text{coſ}\,A} = M$$

et par là

$$\text{ſin}\,l = M\,(1 \mp \text{tg.}\,D)$$

Exemple III.

La declinaison du Soleil étant 23° 17′ 24″ Austr. on a observé dans une region boréale à $9^h\,53'\,5''$ le matin et à $2^h\,52'\,41''$ après midi des hauteurs égales du Soleil et trouvé pour ces deux momens la hauteur vraie du centre du ⊙ 23° 41′ 0″. On demande la latitude du lieu de l'observation

Haut.

(*) Je me ſuis ſervi dans ces calculs ſeulement de 5 chiffres des fractions décimales qui expriment les Sinus, les Coſinus ou les Tangentes, pour me tenir aux Tables auxquelles les Mariniers ſont ordinairement habitués, et on ſait, qu'on en obtient la latitude avec une exactitude qui eſt ſuffiſante pour l'uſage de la Marine. Dans les cas des latitudes fort élevées, comme l'eſt celle de l'exemple IV, et qui différe peu de 90°, l'emploi de 5 chiffres ſeulement pourroit produire dans le réſultat une incertitude d'un demi-degré ou de $7\frac{1}{2}$ lieues géographiques. Dans un pareil cas particulier il reſte au Marinier la reſſource, de prendre la latitude trouvée pour approchante, par la quelle il ſe trouve alors en état de récourir, pour la corriger, à la méthode de Douves.

Haut. ☉ 23° 41′.

Temps à la Montre { $9^h\ 53'\ 5''$ / $14^h\ 52'\ 41''$

Temps écoulé . . . . $4^h\ 59'\ 36''$

½ Temps écoulé . . . . $2^h\ 29'\ 48''$

qui reduit en arc de Cercle donne:

½ diff. angl. hor. 37°27′ 0″. l ſin 9,78395.
Declin. ☉ Auſtr 23°17′24″. l. coſ 9,96308.
33°57′10″. Angle A rép. au l. ſin 9,74703.

Angle A . . . 33°57′10″. l. coſ 9,91882.
Complem. 0,08118.
Haut. vraie ☉ . . 23°41′0″. l. ſin 9,60383.
28°57′46″. Angle C rép. au l. ſin 9,68506.

Angle C . . . 28°57′46″. l. tg 9,74309.
Declin. ☉ . . 23°17′24″. l. tg 9,63393
9,37702.
Complem. 0,62298
½ diff. angl. hor. 37°27′0″. l. coſ 9,89976
73°17′45″. Angle D rép au l. tg 0,52274.

Angl. A. 33°57′10″. l. coſ 9,91882.
Complem. 0,08118.
Angl. C. 28°57′46″. l ſin 9,68506.
Decl. ☉. 23°17′24″. l. ſin 9,59701.
Logar Commun. . . . 9,36325.

Avec l'angle D 73°17′45″ comme argum. la Table donne

log l. 0,63672. N.	l. ll 0,36778. S.
l. com. 9,36325.	l. c. 9,36325.
l. ſin. 9,99997.	l ſin 9,73103.

Angl. répondans:
89° 16′. N. 32° 34′. S.

La latit de l'obſervation et la decl. ☉ étant de différens noms: il faut prendre le contr. des denominations des deux latitudes que la Table donne. Elles ſont donc 89° 16′ Auſtr. et 32° 34′. Bor.

Les deux formules fondamentales, tirées des premiers principes de la Trigonometrie ſphérique, $\cos t = \frac{\sin H - \sin d \sin l}{\cos d \cos l}$ et $\cos (t + \vartheta) = \frac{\sin h - \sin d \sin l}{\cos d \cos l}$ offrent encore un autre moyen d'appliquer la methode dont il eſt queſtion ici, au cas des

des hauteurs corréspondantes; car ayant $t = -\frac{1}{2}\vartheta$ et partant $\text{coſ}\,\frac{1}{2}\vartheta\ \text{coſ}\,d\ \text{coſ}\,l + \text{ſin}\,d\ \text{ſin}\,l = \text{ſin}\,\text{H}$; en faiſant $\frac{\text{tg}\,d}{\text{coſ}\,\frac{1}{2}\vartheta} = \text{tg}\,k$, cette équation ſe change en celle-cy:

$$\text{coſ}\,l + \text{tg}\,k\ \text{ſin}\,l = \frac{\text{ſin}\,\text{H}}{\text{coſ}\,d\ \text{coſ}\,\frac{1}{2}\vartheta},$$ qui donne $\text{coſ}\,(l-k)$

$$= \text{coſ}\,(k-l) = \frac{\text{ſin}\,\text{H}\ \text{coſ}\,k}{\text{coſ}\,d\ \text{coſ}\,\frac{1}{2}\vartheta} = \frac{\text{ſin}\,\text{H}\ \text{ſin}\,k}{\text{ſin}\,d}.$$ Comme cette méthode de determiner la latitude par des hauteurs corréspondantes, eſt même plus expetidive que la précédente: appliquons la à l'exemple qui précéde:

½ Différence des angles horair.	37° 27′ 0″.	l. coſ	9 89976.
		Complem.	0.10024.
Declinaiſon ⊙ Auſtr. . .	23° 17′ 24″.	l. tg	9,63393.
28° 28′. Angle k, répond. au . . .		l. tg	9.73417.
Declinaison ⊙	23° 17′ 24″.	l. ſin	9,59701.
		Complem.	0,40299.
Haut. vr. ⊙	23° 41′ 0″.	l. ſin	9,60388.
Angle k	28° 28′ 0″.	l. ſin	9 67820.
61° 3′. Angle répond. au		l. coſ	9,68507.

Ayant donc trouvé $l - k = 61°\ 3'$ et $k - l = 61°\ 3'$, on a, à cauſe de $k = 28°\ 28'$, $l = 89°\ 31'$ et $l = -\ 32°\ 35'$ et, comme une latitude négative eſt auſtrale, on a pour le cas, que la latitude et la declinaiſon ſoient de même nom, les deux latitudes ſatisfaïsantes:

89° 31′ Boréale et 32° 35′ Auſtrale.

Or comme il faut prendre le contraire des noms des latitudes, quand la latitude du lieu de l'observation et la declinaison du ☉ ont des noms différens: on trouve pour le cas de l'exemple précédant la latitude cherchée 32° 35′ Bor. comme cy dessus et encore 89° 31′ A, qui surpasse de 14 min. celle trouvée cy-dessûs [voy. la note pag. 769].

Je joins ici un échantillon de la Table subsidiaire, réquise pour l'emploi de la méthode et pour les exemples proposés dans ce Mémoire:

41 Degrès

Min.	Log. I. N	D	Log. II. N.	D
45.	0,27704.	12	9,03129.	215.
46.	0,27716.		9,02914.	

73 Degrès.

Min.	Log. I. N.	D	Log. II. S.	D
17.	0,63645.	36	0,36728.	67
18.	0,63681.		0,36795.	

82 Degrès

Min.	Log. I. N	D	Log. II. S.	D
51.	0,95288.	91.	0,84334.	117.
52.	0,95379.		0,84451.	

Pour

Pour le cas, quand l'Astre dont on a pris deux hauteurs, ſe trouve dans l'Equateur, le calcul ſemble donner pour les latitudes cherchées une expreſſion indeterminée, car la declinaison de l'Astre étant nulle, on a $M = 0$ et $\text{tg}\, D = \infty$ ce qui donne $\text{ſin}\, l = 0.\infty$. Or ayant généralement $\text{ſin}\, l = M\,(1 \mp \text{tg}\, D)$; en ſubstituant les valeurs M et tg D on a

$$\text{ſin}\, l = \frac{\tfrac{1}{2}\,\text{Somme des ſin nat. des haut.}}{\text{coſ}\, A^2}\left(\text{ſin}\, d \mp \frac{\text{coſ}\tfrac{1}{2}\vartheta\ \text{coſ}\, d}{\text{tg}\, C}\right);$$

faiſant maintenant $d = 0$, on a

$$\text{ſin}\, l = \mp \frac{\tfrac{1}{2}\,\text{Somme des ſin nat. des haut. coſ}\tfrac{1}{2}\vartheta}{\text{coſ}\, A^2\ \text{tg}\, C}$$

équation, qui, à cauſe qu'on a généralement
Somme des ſin nat. des haut. $= 2\ \text{coſ}\, A.\ \text{coſ}\, B.\ \text{ſin}\, C$
et pour ce cas là, $A = \tfrac{1}{2}\vartheta$ ou bien $A = 180^\circ - \tfrac{1}{2}\vartheta$, ſe change en celle-cy: $\text{ſin}\, l = \mp\ \text{coſ}\, B.\ \text{coſ}\, C$; les deux latitudes ſont égales et oppoſées, et pour les calculer, on a

$$\frac{\tfrac{1}{2}\,\text{Diff. des ſin nat. des haut.}}{\text{ſin}\,\tfrac{1}{2}\vartheta} = \text{ſin}\, B$$

et $$\frac{\tfrac{1}{2}\,\text{Somme des ſin nat. des haut.}}{\text{coſ}\tfrac{1}{2}\vartheta\ \text{coſ}\, B} = \text{ſin}\, C.$$

Exemple IV.

Le jour d'équinoxe on à trouvé dans un endroit boréal à 1 et 3 heures après midi à la Montre deux hauteurs vraies du centre du ⊙ 28° 53′ et 20° 42′. On demande la latitude geogr. du lieu de l'obſervation.

Haut. ⊙ ſin nat.

T. à la Montre { $1^h 0' 0''$. 28° 53′ 0,48303.
{ $3^h 0' 0''$. 20° 42′ 0,35347.

Tems écoulé . . $2^h 0\ 0''$ Différ. 0,12956 . . . ½ Diff. 0,06478.

½ T. écoule . . $1^h 0' 0''$ Somme 0,83650 . . . ½ Som. 0,41825.

qui réduit en arc de Cercle donne

½ Diff. des angles horaires . . 15° 0′ 0″ l. ſin. 9,41300.

Complement 0.58700. }

½ Diff. des ſin natur. des haut. 0,06478 . . log 8.81142 }

14° 29′ 40″. Angle B qui répond au l. ſin 9,39842.

½ Diff. des angles hor. . . . 15° 0′ 0″. l. coſ 9,98494. }

Angle B . . . . 14° 29′ 40″. l. coſ 9,98595. }

9,97089.

Complem. 0.02911. }

½ Somme des ſin natur. des haut. 0,41825. log 9.62144. }

26° 34′ 0″. Angle C qui répond au . . l. ſin 9.65055.

Angle B . . . . 14° 29′ 40″. l. coſ 9.98595. }

Angle C . . . . 26° 34′ 0″. l. coſ 9.95154. }

50° 59′ 30″. Angle qui repond au . . l. ſin 9,93749.

La latitude cherchée est donc 59° 59′ 30″ Boréale.

Démonſtration de la méthode expoſée cy-deſſus.

Poſant $\frac{\frac{1}{2}\text{ Diff. des ſin nat. des haut.}}{\text{ſin } \frac{1}{2}\,\vartheta.\ \text{coſ } d} = \text{ſin } \alpha$; $\frac{\text{tg } d}{\text{coſ } \frac{1}{2}\vartheta} = \text{tg } \beta$;

$$\frac{\frac{1}{2}\text{ Somme des ſin nat. des haut. coſ } \beta}{\text{coſ } \alpha\ \text{coſ } \frac{1}{2}\vartheta.\ \text{coſ } d}$$

$$= \frac{1}{2}\ \frac{\text{Somme des ſin nat. des haut. ſin } \beta}{\text{coſ } \alpha.\ \text{ſin. } d} = \text{ſin } \gamma;$$

j'ai

J'ai démoutré dans mon prémier Mémoire, que dans le cas, où la latitude du lieu de l'obſervation et la declinaiſon de l'Aſtre ſont du même nom, on a $\text{ſin}\, l = \text{coſ}\, \alpha.\ \text{coſ}(\beta - \gamma)$ et auſsi $\text{ſin}\, l = - \text{coſ}\, \alpha.\ \text{coſ}(\beta + \gamma)$; et ces équations, en développant les Coſinus de la différence et de la Somme des deux angles, ſe changent en celles-cy:

$$\text{ſin}\, l = \text{coſ}\, \alpha\ \text{ſin}\, \beta.\ \text{ſin}\, \gamma\ (1 + \text{cotg.}\, \beta.\ \text{cotg.}\, \gamma)$$

et $$\text{ſin}\, l = \text{coſ}\, \alpha\ \text{ſin}\, \beta.\ \text{ſin}\, \gamma\ (1 - \text{cotg.}\, \beta.\ \text{cotg.}\, \gamma)$$

de façon, que les deux latitudes ſatisfaiſantes ſont compriſes dans l'équation: $\text{ſin}\, l = \text{coſ}\, \alpha\ \text{ſin}\, \beta.\ \text{ſin}\, \gamma\ (1 \mp \text{cotg.}\, \beta.\ \text{cotg.}\, \gamma)$

Poſant maintenant dans le Mémoire préſant:

$$\text{ſin}\, \tfrac{1}{2}\vartheta\ \text{coſ}\, d = \text{ſin}\, A;\ \frac{\tfrac{1}{2}\ \text{Diff. des ſin nat des haut.}}{\text{ſin}\, A} = \text{ſin}\, B$$

$$\frac{\tfrac{1}{2}\ \text{Somme des ſin nat des haut.}}{\text{coſ}\, A\ \text{coſ}\, B} = \text{ſin}\, C;\ \frac{\text{coſ}\, \tfrac{1}{2}\vartheta}{\text{tg}\, d\ \text{tg}\, C} = \text{tg}\, D \text{ et}$$

$$\frac{\tfrac{1}{2}\ \text{Somme des ſin nat. des haut. ſin}\, d}{\text{coſ}\, A^2} = M;$$

on a $\text{coſ}\, \alpha = \text{coſ}\, B$; $\text{ſin}\, \beta = \frac{\text{ſin}\, d}{\text{coſ}\, A}$ et $\text{ſin}\, \gamma = \text{ſin}\, C$ et partant $\text{ſin}\, l = \text{coſ}\, \alpha\ \text{ſin}\, \beta\ \text{ſin}\, \gamma\ (1 \mp \text{cotg}\, \beta\, \text{cotg.}\, \gamma) = M\ (1 \mp \text{tg.}\, D)$

Pour le cas où la latitude du lieu de l'obſervation et la declinaiſon de l'Aſtre ſont de différens noms, la declinaiſon et partant les quantités M et tg D changent de ſigne ſeulement ſans changer de valeurs, de ſorte que pour ce cas-cy on a $\text{ſin}\, l = - M\ (1 \mp \text{tg}\, D)$. Il eſt clair, qu'ayant calculé une des latitudes ſatisfaiſantes, on en trouve auſsi l'autre par la ſeule valeur M, cas la ſomme des deux latitudes eſt $\mp\ 2\, M$.

EX-

EXTRAIT
DES OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES
faites d'apres le nouveau stile à St. Petersbourg en MDCCXCVII.

Présenté à la Conférence le 13 Septembre 1798.

I. Baromètre.

1) Hauteurs extrèmes, variation, milieu et hauteur moyenne pour chaque mois de l'année 1797.

Mois.	Au plus haut		Au plus bas		Variation	Milieu	Hauteur moyenne
	P. cent.	jour et heure	P. cent.	jour et heure	cent.	P. cent.	P. mill.
Janvier	28. 71	le 29 à 5 h. s.	27. 20	le 21 à 5 h. s.	151	27 95	28. 148
Février	28. 53	le 19 à 8 h. m.	27. 31	le 12 à 8 h. s.	122	27. 92	28. 049
Mars	28. 93	le 4 à 12 h. midi.	27. 36	le 16 à 10 h. m.	157	28. 15	28. 253
Avril	28. 88	le 9 à 3 h. s.	28. 04	le 17 à 12 h. s.	84	28. 46	28. 424
Mai	28. 66	le 13 à 1 h. s.	27. 67	le 19 à 9 h m.	99	28. 16	28. 16
Juin	28. 52	le 10 à 12 h. md.	27. 82	le 1 à 5 h m.	70	28. 17	28 193
Juillet	28. 49	le 16 à 9 h. s.	27. 49	le 28 à 6 h. m	100	27. 99	28. 082
Août	28. 49	le 1 à 12 h md.	27. 91	le 14 à 9 h m.	58	28. 20	28. 250
Septembr.	28. 63	le 24 à 5 h m.	27. 91	le 9 à 6 h. m.	72	28. 27	28. 208
Octobre	29. 02	le 4 à 11 h. m.	27. 58	le 14 à 3 h. m.	144	28. 30	28. 237
Novembre	28. 63	le 8 à 10 h m.	27. 27	le 18 à 10 h. s.	136	27. 95	28. 011
Décembre	28. 78	le 25 à 12 h. s.	27. 31	le 8 à 3 h. m.	147	28. 05	28. 087
A.	29. 02	le 4 Octobre	27. 20	le 21 Janvier	182	28. 11	28 180
H.	28. 97	le 22 Nov 1796	27. 15	le 28 Nov. 1796	182	28 06	28 166
E.	29 02	le 4 Octobre	27. 49	le 28 Juillet	153	28. 25	28 196

h. m. signifie *heure du matin*, ou *avant midi.*

h. s. signifie *heure du soir*, ou *après midi.*

A. marque l'année entiere, ou l'intervalle du temps depuis le 1 Janvier 1797 jusqu'au 1 Janvier 1798.

H. marque l'intervalle de l'hyver depuis le 1 November 1796 jusqu'au 1 Mai 1797, qui est de six mois comprenant 181 jours. Enfin

E. marque l'intervalle de l'été depuis le 1 May jusqu'au 1 Novembre 1797, qui est de six mois comprenant 184 jours.

2)

2) Nombre des jours, auxquels la hauteur du Barometre a surpassé quelques points principaux de l'échelle, avec la hauteur qui répond à la moitié de l'intervalle.

	Au deſſus de					La moitié de l'intervalle au dessus de
	27. 80	27. 90	28. 00	28. 10	28. 20	
Mois	jours h.	jours h.	jours h.	jours h.	jours h.	Pouces milliem.
Janvier	25. 0	23. 22	22. 20	20. 6	15. 18	28. 206
Février	22. 8	20. 11	15. 22	9. 20	8. 0	28. 047
Mars	26. 10	25. 3	24. 13	19. 21	15. 3	28. 192
Avril	30. 0	30. 0	30. 0	29. 5	24. 0	28. 412
Mai	29. 19	27. 17	21. 21	17. 20	14. 16	28. 176
Juin	30. 0	28. 12	25. 4	19. 17	14. 10	28 190
Juillet	26. 10	24. 15	21. 22	18. 1	11. 21	28. 141
Août	31. 0	31. 0	29. 12	26. 15	21. 16	28. 242
Septembre	30. 0	30. 0	27. 19	22. 23	18. 11	28. 267
Octobre	25. 19	24. 5	21. 11	18. 22	16. 15	28. 237
Novembre	24. 2	20. 19	15. 19	11. 0	8. 11	28. 013
Décembre	21. 6	20. 6	17. 9	16. 10	14. 17	28. 130
A.	322. 5	305. 14	274. 4	239. 17	183. 18	28. 193
H.	147. 15	137. 16	124. 10	102. 23	81. 1	28. 159
E.	173. 0	165. 1	147. 17	124. 3	97. 17	28. 221

3)

3) Variations conſidérables et ſubites.

Mois	Temps jour.	heur.	Diff. heur.	Barom. P. cent	Variat. centie.	Therm. degrés	Vent	Atmosphère
	13	0 m.	75	28. 60	— 128	168	Ouest	c. couvert, brouillard.
	16	3 m.		27. 32		154	SOu.	neige et ciel couvert.
	17	12 s.	42	27. [illegible]2	+ 100	175	SOu. ff.	neige, c. couvert enſuite neige.
	19	6 s.	51	28. 62	— 142	183	SOu. f.	c. ſerein, enſuite couv. neige.
Janvier	21	9 s.	59	27. 20	+ 105	151	Ouest	c. ſerein.
	23	12 m.		28. [illegible]5		173	SOu.	ciel couvert.
	28	12 m.	30	27. 98	+ 73	153	S	ciel couv. neige mèdiocre.
	29	6 m.	42	28. 71	— 65	171	E	c. ſerein, enſuite nuages.
	31	12 m.		28. 06		147	SOu. f.	ciel couvert, pluie.
	5	6 m.	27	27. 83	+ 69	151	NOu fort	Brouillard et neige, c. couvert.
	6	6 m.		28. 52		157	Calme	c. couvert.
	9	1 s.	20	28. 5	— 83	148	Ou.	c. couvert, pluie.
	10	9 m.	30	27. 69	+ 49	147	NOu. ff.	c en partie ſerein.
	11	3 s.	29	28. 18	— 86	150	NOu.	nuages enſuite c. couvert.
	12	8 s.	41	27. 32	+ 85	150	Ou. fort	pluie, neige, ensuite c. serein.
	14	1 s.	36	28. 17	— 60	155	Ouest	ciel serein.
	16	1 m.		27. 57		149	SOu. ff.	c. en partie couvert, neige.
Février	18	4 m	20	27. 90	+ 62	148	Ou. ff	c. couvert enſuite ſerein.
	18	12 s.		28. 52		161	NOu. fort	ciel ſerein.
	19	8 m.	34	28. 53	— 55	163	Ou.	ciel ſerein, nuages.
	20	6 s.		27. 98		1[illegible]8	Ou.	ciel couvert.
	21	2 m.	15	28. 02	— 42	148	Ou. fort	ciel couvert.
	21	5 s.	34	27. 60	+ 86	145	Ou. ff.	c. ſerein et nuages.
	23	3 m.		28. 46		161	Ou.	c. serein, enſuite brouillard.
	25	2 s.	24	28. 09	— 71	150	Ou.	ciel en partie serein.
	26	2 s.	28	27. 38	+ 67	149	Ou. fort	ciel couvert.
	27	6 s.		28. 05		166	N	ciel en partie serein.
	1	9 m.	29	27. [illegible]9	+ 63	157	Calme	brouillard, ciel couvert.
	2	2 s.		28. 62		154	NOu.	ciel serein.
	12	1 s	53	28. 42	— 70	152	Ou fort	c. serein, nuages, c. couv. neige.
	14	6 s.		27. 72		153	Ou.	c. en partie couvert.
Mars	15	2 s.	20	27. 86	— 50	149	Ou.	ciel serein.
	16	10 m.		27. 36		148	SOu.	ciel couvert, neige.
	19	4 m.	55	27. 68	+ 60	185	NOu.	ciel serein, brouillard.
	20	3 s.		28. 28		158	NOu.	ciel serein.
	7	0 m.	34	27. 86	+ 51	158	SOu ff.	pluie, c. couvert, éclairs.
Mai	8	10 m.		28. 37		138	Ou. fort	c. en partie serein.

3) Variations conſiderables et ſubites.

Mois	Tems jour. heur.	Diff. heur.	Barom. P. cent.	Variat. cent.	Therm. degrès	Vent	Atmoſphère.
Mai	18 11 m. 19 9 m. 20 1 s.	22 28	23. 2) 27. 67 28. 13	— 58 + 46	151 156 159	Ou. Ou. fort NOu. fort	ciel serein. pluie, c. couv, enſuite en partie ciel couvert. (serein.
	24 10 m. 25 8 m.	22	28. 03 27. 56	— 47	123 126	E fort SE ff.	c. couv. enſuite. beaucp. de pluie. ciel couvert, pluie à verſe
Juill.	25 6 s. 26 1 s.	19	27. 57 23. 03	+ 46	128 120	S. ff. SOu. fort	c. couvert pluie, à verſe. ciel en partie ſerein.
	26 12 s. 28 4 m.	28	27. 99 27. 4)	— 50	1-8 131	Calme NOu. fort	c. couvert, beauconp de pluie. c. couvert, pluie.
Octob.	12 0 m. 14 0 m.	48	28. 25 27. 58	— 67	137 140	S SOu. fort	ciel couvert. ciel en partie couvert.
Nov.	2 2 s 3 12 m.	2:	28. 13 27. 63	— 5)	151 14:	SOu. Ou fort	ciel ſerein. ciel couvert.
	8 10 m. 9 1 m. 11 6 m. 12 12 m.	26 42 30	23. 63 27. 94 28. 58 28. 07	- 69 + 64 — 51	156 144 153 146	SOu. Ou. f. N Ou f.	ciel ſerein. ciel en partie serein. ciel couvert, enſuite neige. ciel en partie couvert.
	17 1 s. 13 11 m.	22	23. 00 27. 28	— 72	15- 148	SOu. ff. SOu fort	c. serein, enſuite couv. neige et c. couv. pluie. (pluie.
	18 11 s. 19 11 s.	2+	27. 27 27. 9)	— 63	148 162	SOu. fort N	ciel couvert, enſuite neige. c. en partie ſerein.
	27 12 m. 28 10 s 30 10 s.	34 43	28. 05 27. 28 28. 18	— 75 + 90	154 162 169	Calme E fort SE.	Brouillard, c. couvert, neige. c. couv. beaucoup de neige. ciel couvert.
Décm.	2 12 md. 4 3 m. 4 6 s.	39 15	28. 42 27. 47 28. 12	— 95 + 65	163 147 161	SE S fort NOu. f.	c. en partie serein. c. couvert, pluie et neige. ciel en partie serein.
	5 12 md 7 6 m.	42	28. 37 2 . 43	— 94	152 153	Ou. SOu. ff.	c. en partie couvert, neige. neige, ciel couvert.
	10 9 m. 11 9 m.	24	27. 49 28. 03	+ 54	158 163	E Calme	neige, c. couv. enſuite en partie c. couv. neige. (serein.
	25 12 s. 27 8 s.	44	28. 78 27. 37	— 141	156 153	SOu. S. ff.	ciel couvert. beaucoup de neige et c. couv.

ff. déſigne un vent très fort.
m. heure du *matin* ou *avant midi*. *s.* heure du *ſoir* ou *après midi*.

4. Résumé des observations barométriques, distribuées en trois intervalles:

A. Depuis le 1 Janvier jusqu'au 31 Decembre, comprenant les 12 mois de l'année entiére 1797, ou 365 jours.

H. Depuis le 1 Novembre 1796 jusqu'au 1 Mai 1797, compienant les 6 mois d'hyver, ou 181 jours.

E. Depuis le 1 Mai 1797 jusqu'au 1 Novembre 1797, comprenant les 6 mois de l'été suivant ou 184 jours.

1) La plus grande élévation du Baromètre:

en A . . 29.02 le 4 Octobre à 11 h. avant midi. Thermomètre 141°, vent fort de l'Est et ciel serein.

en H. . . 28.97 le 22 Novembre 1796 à 9 h. avant midi, Thermomètre 141°, vent fort du Sud et ciel serein.

en E . . 29.02 le 4 Octobre, comme ci-dessus.

2) La plus petite élévation du Baromètre:

en A . . 27.20 le 21 Janvier à 9 h. du soir. Thermomètre 149°, vent de l'Ouest et ciel serein.

en H . . 27.15 le 28 Novembre 1796 à 2 h. après midi. Thermomètre 154, vent du Sud-Ouest, ciel couvert et neige.

en E . . 27.49, le 28 Juillet à 6 h. du matin. Thermomètre 132°, vent très fort du NOu. Pluie continuelle, et ciel couvert.

3) La variation totale en A . . 182, en H . . 182. et en E . . 153 centiemes de pouce.

4) Le milieu arithmétique en A . . 28,11, en H . . 28,06 en E . . 28,25 pouces et centimes parties de pouce.

5) La

5) La hauteur moyenne du Baromètre par laquelle j'entend la somme de toutes ses hauteurs observées, divisée par leur nombre, a été en A = 28. 180, en H = 28. 166 et en E = 28. 196. Elle a donc été plus grande en Eté qu'en hyver, et même d'$\frac{1}{3}$ de ligne.

6) La hauteur du Baromètre a été au dessus de

27. 80.	en A. 322 jours	5 heur.	en H.	147 jours	15 heur.
			en E.	173 ..	0 ..
27 90.	.. 305	.. 14 ..	en H.	137 ..	16 ..
			en E.	165 ..	1 ..
28. 00.	.. 274	.. 4 ..	en H.	124 ..	10 ..
			en E.	147 ..	17 ..
28. 10	.. 239	.. 17 ..	en H.	102 ..	23 ..
			en E	124 ..	3 ..
28. 20	.. 183	.. 18 ..	en H.	81 ..	1 ..
			en E.	97 ..	17 ..

7) La hauteur du Baromètre a été

en A	$182\frac{1}{2}$ jours au dessus de	28. 193.
en H	$90\frac{1}{2}$	28. 159.
en E	92	28. 222.

Ainsi toujours plus grande en Eté qu'en hyver.

8) La variation totale du Baromètre a été la plus grande au mois de Mars et la plus petite en Août.

9) La hauteur moyenne du Baromètre a été la plus grande en Avril et à plus petite en Novembre.

10) Les déscentes et montées subites et considérables ont été les plus fréquentes en Février. En Avril, Juin, Août et Septembre il n'y en avoient point de remarquables.

11) La déscente la plus considérable de 142 centiemes de pouces, ou d'un pouce 5 lignes en 51 heures a été le 19 au 21 Janvier, et celle de 141 centiemes de pouce, ou d'un pouce $4\frac{9}{10}$ lignes en 44 heures le 25 au 27 Decembre.

12) La montée la plus considérable de 105 centiemes de pouce, ou d'un pouce $\frac{3}{5}$ ligne en 39 heures a été observée le 21 au 23 Janvier, et d'un pouce en 42 heures le 17 au 19 Janvier. Il est à remarquer qu'entre ces deux montées considérables se trouve aussi la déscente la plus considérable.

II. Ther-

II. Thermomètre.

1) Hauteurs extremes, leur différence, et l'état moyen du froid et de la chaleur, pour chaque mois de l'année 1797.

Mois	Hauteurs extrêmes				différence	Etat moyen	
	Au plus bas		Au plus haut			froid moy.	chal. moy.
	degré	jour et heure	degré	Jour et heure	degré	Degré	degré
Janvier . .	183	le 19 à 7 h. s.	147	le 31 m. et s.	36	164. 6	158. 5
Février . . .	166	le 27 à 7 h. s.	145	le 12. 16 et 21. s	21	156. 0	149. 3
Mars	185	le 19 à 6 h. m	143	le 28 et 29. à 2 h s.	42	160. 4	150. 8
Avril	167	le 3 à 6 h m.	134	le 17 à 2 h. s.	33	154. 5	145. 0
Mai	156	le 2 à 6 h. m	124	le 15 et 27 à 2 h. s.	32	142. 6	134. 1
Juin	138	le 1 et 2 à 6 h. m.	111	le 11 à 2 h. s.	27	129. 2	119. 4
Juillet . . .	137	le 30 soir au 31	107	le 9 à 2 h. s.	30	128. 2	120. 3
Août	139	le 23 à 10 h. s.	113	le 14 à 2 h. s.	26	131. 3	122. 4
Septembre .	145	le 24 à 6 h m.	116	le 5 à 2 h s.	29	133. 6	125. 6
Octobre . .	155	le 31 à 10 h. s.	133	le 1 et 10 à 2 h. s.	22	143. 4	138. 2
Novembre .	170	le 30 à 6 h. m.	142	le 9 et 16 à 2 h. s	28	156. 1	150. 5
Décembre .	174	le 2 à 6 h. s.	147	le 4 matin et le 16 à 2 h. s.	27	156. 9	152. 2
A.	185	le 19 Mars	107	le 9 Juillet	78	146. 4	138 9
H.	185	le 19 Mars	134	le 17 Avril	51	160. 1	153. 1
E.	156	le 2 Mai	107	le 9 Juillet	49	134. 7	126. 7

2)

2) Nombre des jours, auxquels le froid et la chaleur ont surpassé quelques divisions principales du Thermomètre de Délisle.

Mois.	Le froid a été plus grand que						Le chaleur a été plus grande que						
	180 Jours.	170 Jours.	160 Jours.	150 Jours.	140 Jours.	130 Jours	110 Jours	120 Jours.	130 Jours.	140 Jours.	150 Jours.	160 Jours.	170 Jours.
Janvier	2	9	23	29	31	31					5	19	30
Février			9	24	28	28					16	28	28
Mars	1	5	14	28	31	31					15	28	31
Avril			6	24	30	30				7	22	30	30
Mai				2	23	31			6	27	31	31	31
Juin						14		17	28	30	30	30	30
Juillet						9	2	16	27	31	31	31	31
Août						18		7	31	31	31	31	31
Septbr.					3	23		6	24	30	30	30	30
Octbr.				4	21	31				27	30	31	31
Novbr			12	24	30	30					16	28	30
Décbr.		1	8	29	31	31					12	29	31
A.	3	15	72	164	228	307	2	46	116	188	270	347	364
H.	5	27	36	164	181	181				7	73	143	178
E.				6	47	126	2	46	116	176	183	184	184

3) Enumération detaillée des jours froids pour les six mois de l'hyver de 1796 à 1797, ou depuis le 1 Novembre 1796 jusqu'au 1 Mai 1797, ce qui fait un intervalle H de 181 jours

Le froid a été entre.		jours
180 et 190°	Le 18. 27 Décembre, le 19. 29 Janvier et le 19 Mars	5
170 et 180	Le 25 Novembre, le 12 — 14. 16. 17 19. 20. 22. 28. 30 Decembre, le 4. 5. 12. 17. 18. 23. 30 Janvier et le 18. 20 — 22 Mars	22
160 et 170	Le 21 — 24. 26 Nov. le 1 — 3. 5. 6. 8 — 11. 15. 21. 24 — 26. 29. 31 Dec. le 1 — 3. 6. 8. 9 — 11. 13. 14. 16. 20. 22. 24 Janv. le 5. 6. 14. 16. 18. 19. 23. 27. 28 Février, le 2 — 5. 8. 10. 11. 17. 23 Mars, et le 1 — 4. 28. 29 Avril . .	59
150 et 160	Le 2 — 7. 9 — 20. 27 — 30 Nov. le 4. 7. 23. Dec. le 7. 15. 21. 26 — 28 Janv. le 1 — 3. 7 — 9. 11. 13. 15. 17. 20. 22. 24 — 26 Févr. le 1. 6. 7. 9. 12 — 16. 24. 26. 27. 30. 31 Mars et le 5 — 8. 11. 12. 14. — 16. 19 — 21. 23 — 27. 30 Avril	78
		164

4) Enu-

4) Enumération détaillée des jours chauds pour les six mois de l'Eté de 1797, ou depuis le 1 Mai jusqu'au 1 Novembre 1797, ce qui fait un intervalle E de 184 jours.

La chaleur a été entre		jours
110 et 100	Le 8 et 9 Juillet	2
120 et 110	Le 5. 6. 9 — 16. 19. 20. 22. 23. 27 — 29 Juin, le 1. 2. 4. 5. 7. 10. 11. 13. 14. 18 — 21. 26 Juil. le 8. 12 — 15. 29. 31 Août et le 2 — 7 Septembre.	44
130 et 120	Le 5. 14 — 16. 27. 30 Mai, le 3. 4. 7. 8. 17. 18. 21 24 — 26. 30 Juin, le 3. 6. 12. 15 — 17. 22 — 25. 27 Juill. le 1 — 7. 9 — 11. 16 — 28. 30 Août et le 1. 8 — 12. 14 — 16. 19 — 22. 24 — 26. 28. 29 Sept.	70
140 et 130	Le 2 — 4. 6 — 11. 13. 17 — 20. 22. 23. 25. 26. 28. 29. 31 Mai, le 1. 2 Juin, le 28 — 31 Juill. le 13. 17. 18. 23. 27. 30 Sept. et le 1 — 27 Octobre.	60
150 et 140	Le 1. 12. 21. 24 Mai et le 28 — 30 Octobre.	7
		183

5) Re-

5) Resumé des observations thermomètriques distribuées dans les trois intervalles A. H et E.

1) Le plus grand froid, ou Thermomètre au plus bas:
en A = 185° ou 18^d, 7 d'après Réaumur le 19 Mars à 6 heure du matin. Baromètre 27. 69. Calme, brouillard, ensuite ciel serein.
en H = 185° ou 18^d, 7 d'après Réaumur le 19 Mars &c.
en E = 156° ou 3^d, 2 d'après Réaumur, le 2 Mai à 6 heure du matin. Baromètre 28. 41. Calme brouillard, ensuite ciel serein.

2) La plus grande chaleur, ou Thermomètre au plus haut:
en A = 107°, ou 22^d, 9 d'après Réaumur, le 9 Juillet à 2 heures après midi. Baromètre 28. 35. Vent du Sud, ciel serein, ensuite parsemé de nuages et vers la nuit des éclairs.
en H = 134°, ou 8^d, 5 d'après Réaumur, le 17 Avril à 2 heures après midi. Baromètre 28. 12. Vent du Sud, ciel en partie couvert.
en E = 107°, ou 22^d, 9 d'après Réaumur, le 9 Juillet &c.

3) La différence entre ces deux temperatures extrêmes:
en A = 78°, en H = 51°, en E = 49°, ou d'après Réaumur 41^d, 6: 27^d, 2: 26^d, 1.

4) Le froid moyen, ou la somme de toutes les hauteurs thermomètriques annotées avant le léver et après le coucher du Soleil divisée par leur nombre.
en A = 146°, 4 ou après la division de Réaumur 2 dégrés de chaleur.
en H = 160, 1 ou 5^d, 5 au dessous du zéro de Réaumur.
en E = 134, 7 ou 8°, 2 de chaleur après Réaumur.
Ce froid moyen, a été le plus grand en Janvier, et le plus petit en Juillet.

5) La chaleur moyenne, ou la somme de toutes les hauteurs thermometriques annotées à 2 heures après midi.

en A = 138°, 9 ou 6 degrés de chaleur après la graduation de Réaumur.

en H = 153°, 1 ou 1^d, 6 de froid après Réaumur.

en E = 126°, 7 ou 12^d, 5 de chaleur après Réaumur.

Cette chaleur moyenne a été la plus grande en Juin, et la plus petite en Janvier.

6) En H, hyver de 1796 à 1797, il géla pour la premiere fois le 25 Septembre 1796, et pour la derniere fois le 2 de Mai 1797, ce qui fait un intervalle de 219 jours.

7) En E, été de 1797, la derniere gelée tomba le 2 de Mai, et il recommença à géler le 4 Octobre après un intervalle de 155 jours.

8) Le froid ou le Thermomètre avant le lever et après le coucher du Soleil a été:

	En A	En H	En E
plus grand que 180°	3 jours	5 jours	
entre 170 et 180	12 —	22 —	
— 160 et 170	57 —	59 —	
— 150 et 160	92 —	78 —	6 jours
— 140 et 150	64 —	17 —	41 —
— 130 et 140	79 —		79 —
— 120 et 130	57 —		57 —
— 110 et 120	1 —		1 —

9) La

9) La Chaleur, ou le Thermomètre à 2 heure après midi a été

	En A	En H	En E
plus grande que 110°	2 jours		2 jours
entre 120 et 110	44 —		44 —
— 130 et 120	69 —		70 —
— 140 et 130	73 —	7 jours	60 —
— 150 et 140	82 —	66 —	7 —
— 160 et 150	77 —	70 —	1 —
— 170 et 160	17 —	35 —	
— 180 et 170	1 —	3 —	

10) Il a gelé sans interuption en A, 95 jours, en H, 108 jours et en E, 1 jour.

11) Il n'a gelé point du tout en A, 201 jours, en H, 17 jours et en E, 178 jours.

12) Il n'a donc gelé que la nuit en A, 69 jours, en H, 56 jours et en E, 5 jour.

 III. Vent.

III. Vent.

1) Tableau général de la force et de la direction des vents, pour chaque mois de l'année 1797.

Mois.	Cal-me	Vent méd.	Vent fort	Vent très f.	Direction des Vents.							
					Nord	NE.	Eſt	SE	Sud	SOu.	Oueſt	NOu
	Jours.	Jours.	Jours.	Jours.	Jours	Jours.	Jours.	Jours	Jours.	Jours	Jours.	Jours
Janvier .	3	20	4	4	3	0	1	0	4	7	9	7
Février .	3	8	8	9	3	1	0	0	2	6	10	6
Mars . .	8	18	5	0	4	0	1	1	1	4	13	7
Avril . .	4	13	12	1	4	9	2	3	2	2	4	4
Mai . .	4	11	14	2	0	3	2	4	3	5	6	8
Juin . .	6	13	10	1	1	5	3	3	3	4	10	1
Juillet .	7	8	13	3	3	1	5	4	2	11	2	3
Août . .	14	10	6	1	0	5	7	0	1	7	9	2
Septembre	8	9	11	2	0	1	6	3	4	12	4	0
Octobre .	5	14	10	2	0	2	10	4	2	10	2	1
Novembre	3	11	11	5	2	0	2	6	3	6	6	5
Décembre	8	10	8	5	0	0	7	5	3	11	4	1
A	73	145	112	35	20	27	46	33	30	85	79	45
H	33	88	43	17	21	10	9	11	30	29	39	32
E	44	65	64	11	4	17	33	18	15	49	33	15

2) Rap-

2) Rapport de la force des vents, et des quatres plages, pour chaque mois de l'année 1797. Tiré du Tableau précédent.

Mois.	Degré de force.	Rapport des quatre plages			
		Nord	Eſt	Sud	Oueſt
		Jours	Jours	Jours	Jours
Janvier .	293	7	1	7	16
Février .	439	6	1	5	16
Mars . .	206	7	1	4	19
Avril . .	287	10	8	5	7
Mai . .	316	6	5	8	12
Juin . .	266	4	7	6	13
Juillet .	320	5	7	10	9
Août . .	213	4	9	5	13
Septembre	287	1	8	11	10
Octobre .	287	1	13	9	8
Novembre	363	5	5	9	11
Décembre	323	1	9	11	10
A	300	56	76	89	144
H	285	42	19	50	70
E	281	20	50	48	66

3) Di-

3) Direction des vents forts.

Direction		Nombre des jours
Nord.	Le 5 Févr. le 22. 24 Avril, le 27. 30 Juill. et le 6 Novembre.	6
NE.	Le 26 Févr. le 4. 19. 23. 29. 30 Avril, le 12. 13. 21 Mai, le 7. 27 Juin et le 23 Août.	12
Est.	Le 5. 20 Avril, le 11 Mai, le 9. 22. 29 Juin, le 24 Juill. le 2 Août, le 13 Sept. le 3. 4. Octobre et le 28. 29 Novembre. . .	13
SE.	Le 5. 6. 7 Avril, le 30 Juin, le 1. 8. 25 Juill. le 21 Sept. le 2. 22. 23 Novembre et le 3. 15 Décembre.	13
Sud.	Le 30 Janv. le 15 Févr. le 3 Mai, le 10 Juin, le 13 Août, le 26 Sept. et le 27 Décemb.	7
SOu.	Le 18. 19. 20. 31 Janv. le 1. 2. 14. 16. 25 Févr. le 18. 22. Mars, le 18 Avril, le 6. 7. 8. 18. 27 Mai, le 19. 21 Juin, le 5. 17. 20. 22. 23. 26 Juill. le 14. 29. 30. 31 Août, le 1. 9. 10. 11. 14. 17. 18. 20. 25 Sept. le 12. 13. 14 15. 17. 18. 22 Octob. le 3. 4. 5. 8. 16. 18. 20 Nov. et le 5. 6. 7. 8. 9. 25. 26 Décembre. .	59
Ouest.	Le 21 Janv. le 3. 8. 9. 12. 13. 18. Févr. le 12. 13 Mars, le 19 Mai, le 17 Juin, le 6 Juill. le 16 Sept. le 28. 30 Octob. le 9. 17. Nov. et le 19. 20 Décembre.	19
NOu.	Le 17. 25 Janv. le 7. 10. 21 Févr. le 17 Mars, le 1. 17. 20. 24. 26 Mai, le 18 Juin, le 28. 29. 31 Juill. le 29 Octobre, le 1 Novembre, et le 4 Décembre.	18
		147

Direc-

Direction	Parmi ces vents ont été les plus violens, ceux	Nombre des jours
Nord	du 22 Avril.	1
NE.	du 26 Février.	1
Est	du 29 Juin, du 13 Septembre et du 28 Novembre.	3
SE.	du 25 Juillet	1
Sud	du 30 Janvier, et du 27 Décembre .	2
SOu.	du 20 Janvier, du 2. 16 Février, du 6. 7 Mai, du 5 Juillet, du 14 Août, du 14 Septembre, du 13 Octobre, du 3. 16. 18. Novemb et du 6. 7. 8. 9. Déc.	16
Ouest	du 3. 8. 13. 18 Février et du 30 Octob.	5
NOu.	du 17. 25 Janvier, du 10. 21 Février, du 28 Juillet et du 1 Novembre. . .	6
	Somme	35

Résumé des observations sur les vents.

Les mois les plus venteux ont été ceux du Février, Novembre et Décembre. Les plus calmes, ceux de Mars, d'Août et de Juillet. L'Eté a été un peu plus calme que l'Hyver.

Le vent dominant a été celui de l'Ouest et particulierement celui de SOu.

Les vents du Nord ont été les plus fréquens en Avril, ceux de l'Est les plus fréquens en Octobre, ceux du Sud en Septembre et Décembre et ceux de l'Ouest en Mars Janvier et Février.

IV. At-

IV. Atmosphère.

Mois.	Ciel			Brouil-lard.	Pluie			Neige	
	ſerein.	en part. serein.	couvert		forte	médiocre	Hauteur de l'eau de pluie	forte	médi ocre
	Jours.	Jours.	Jours.	Jours.	Jours.	Jours.	Pouces.	Jours.	Jours.
Janvier	2	12	17	7		2	0. 05	3	13
Février	3	16	9	2		7	0. 26	2	8
Mars	8	13	10	12		4	0. 14	1	11
Avril	13	11	6	1		2	0. 20		6
Mai	5	16	10	4	3	19	ayant été obligé de changer de démeure, je n'ai pas pu continuer ces observations.		2
Juin	10	16	4	1	8	6			
Juillet	5	19	7		9	10			
Août	11	17	3	7		10			
Septembre	6	17	7	6	8	7			
Octobre	3	14	14	9	6	11			2
Novembre	2	14	14	6	1	6		4	16
Décembre	1	9	21	4		3		2	14
A	69	174	122	59	35	87 (122)		12	72 (84)
H	30	76	75	37	0	21 (21)	0. 99	9	63 (72)
E	40	99	45	27	34	63 (97)		0	4 (4)

Il a neigé pour la derniere fois le 24 Mai: il a recommencé à neiger le 28 Octobre après un intervalle de 157 jours.

En H. l'intervalle entre la premiere neige du 24 Septembre 1796 et de la derniere du 24 Mai 1797 a été de 242 jours.

Le

Le nombre des jours sereins a été le plus grand en Avril, et le nombie des jours couverts a été en Décembre, où il n'y a eu qu'un seul jour de ciel entierement serein. Les brouillards ont été les plus fréquens en Mars. En Juillet il n'y en a eu point du tout.

Il a plû le plus en Juillet, ensuite en Septembre et en Juin. Il a neigé le plus en Novembre ensuite en Janvier.

Il n'a grélé que 2 fois, le 24 Mai et le 5 Juin.

Le nombre des orages a été de 12, le 28 Mai, le 5. 15. 16 23. 24 Juin, le 1. 4. 23 Juillet, le 16 Août, le 7 et le 16 Septembre. Il a tonné de loin le 25. 26 Juin, le 5. 10 Juillet et le 19 Août. Il a fait des éclairs de nuit le 6 Mai, le 9 Juillet, le 13 Août et le 6 Septembre.

Je n'ai observé qu'une seule aurore boiéale le 10 Février.

En H, la riviere fut prise le 25 Novembre 1796 de grand matin, par un froid de 170 dégies de Délisle: Barométre 28. 77, Vent du SOu. et ciel couvert. Le premieres glaces qui précédoient cette prise parurent le 21 avant midi avec un vent de SE. très fort, le ciel étant serein. La riviere les charia en abondance, et la petite Neva s'en tiouva déjà prise le 22 par un froid de 166°, le Baromètre étant à 28. 97. La debacle eut lieu après 141 jours le 15 Avril 1797 au soir par une temperature de 141 degré. Le Baromètre étant à 28. 15, et un vent de l'Est très fort.

En E, le 7 Novembre reparurent les premieres glaces par un froid de 153°, Barometre 28. 52. Ciel couvert et vent du NOu. La riviere les charia pendant 36 heures: mais le 9 on n'en vit plus jusqu'au 21, où les glaces revinrent en grande abondance par un froid de 158 à 162 degrés. Enfin le 22 après midi la Neva en fut entierement prise par un froid de 157°. Barometre 27. 85, ciel couvert, beaucoup de neige et un vent du SE. fort. La riviere étant par conséquent resté passable par des bateaux pendant 221 jours.

EXTRAIT
DES OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES
faites à Moscou en MDCCXCVII.
d'apres le nouveau stile

Par Mr. le Conſeiller d'Etat & Chevalier Stritter.

Préſenté à la Conférence le 26 Novembre 1798.

I. Baromètre.

1) Hauteurs extrêmes, variation, milieu et hauteur moyenne pour chaque mois de l'année 1797.

Mois.	Au plus haut		Au plus bas		Variation	Milieu	Hauteur moyenne
	P. cent.	jour et heure	P. cent.	jour et heure	cent.	P. cent.	P. mill.
Janvier	27. 83	le 30 à 6 h. m.	26. 67	le 22 à 2 h. s.	116	27. 25	27. 28
Février	27. 54	le 7 avant midi	26. 67	la nuit du 21 au 22	87	27. 10	27. 09
Mars	27. 67	le 7 à 10 h. s.	26. 67	le 16 au 17	100	27. 17	27. 22
Avril	27. 92	le 9 au 10	27. 08	le 27 à 10 h. s. le 28. 29 et 10	84	27. 50	27. 38
Mai	27. 50	la nuit du 13 au 14	26. 88	le 19 après midi	62	27. 19	27. 23
Juin	27. 50	le 6 avant midi	26. 92	le 1 avant midi	58	27. 21	27. 21
Juillet	27. 42	le 17 avant midi	26. 75	le 27 du matin au soir	67	27. 08	27. 14
Août	27. 50	le 27 et 31 après midi	27. 00	le 22 à 6 h. m.	50	27. 25	27. 27
Septembr.	27. 67	le 24 et 25.	27. 21	le 9 du matin au soir	46	27. 44	27. 39
Octobre	27. 79	le 5 à 6 h m.	26. 96	le 27 à 2 h. s.	83	27. 37	27. 40
Novembre	27. 63	le 8 après midi	26. 50	le 29 à 6 h. m.	113	27. 07	27. 17
Décembre	27. 79	le 26 avant midi	26. 58	le 31 à 10 h. s.	121	27. 18	27. 35
A.	27. 92	le 9 au 10 Avril	26. 50	le 29 Novemb.	142	27. 21	27 265
H.	28. 17	le 22 et 23 Nov. 1796	26. 67	le 1 Déc. 1796, le 22 Janvier, le 22 Févr. et le 16 Mars	150	27. 42	27. 015
E.	27. 79	le 5 Octobre	26. 75	le 27 Juillet	104	27. 27	27. 275

h. m. ſignifie *heure du matin*, ou *avant midi*.
h. s. ſignifie *heure du ſoir*, ou *après midi*.

Résumé des observations barométriques,
distribuées en trois intervalles, qui sont:

A. Depuis le 1 Janvier jusqu'au 31 Decembre incl. comprenant les 12 mois de toute l'année 1797, ou 365 jours.

H. Depuis le 1 Novembre 1796 jusqu'au 1 Mai 1797, compienant les 6 mois d'hyver, ou 181 jours.

E. Depuis le 1 Mai jusqu'au 1 Novembre 1797, comprenant les 6 mois d'été suivant, ou 184 jours.

1) La plus grande élévation du Baromètre:

en A . . 27. 92 le 9 Avril, jusqu'au lendemain matin.

en H. . . 28. 17 le 22 Novembre 1796 jusqu'au lendemain au soir.

en E . . 27. 79 le 5 Octobre, à 6 heures du matin.

2) La plus petite élévation du Baromètre:

en A . . 26. 50 le 29 Novembre à 6 heures du matin.

en H . . 26. 67 le 1 Décembre 1796 à 2 heures après midi; le 22 Janvier à 2 heures après midi; la nuit du 22 au 23 Février et la nuit du 16 au 17 Mars.

en E . . 26. 75, le 27 Juillet du matin jusqu'au soir.

3) La variation totale en A . . 142, en H . . 150. et en E . . 104 parties centiemes de pouce.

4) Le milieu arithmétique entre les deux extrêmes, en A . . 27,21, en H . . 27.42 et en E . . 27,27 pouces et centimes parties de pouce.

5) La

5) La hauteur moyenne du Baromètre, ou la somme de toutes ses hauteurs observées, divisée par leur nombre, a été en A, 27. 265, en H, 27. 015 et en E 27. 275. pouces et milliemes parties de pouce de France. Elle a donc été comme à St. Pétersbourg, plus grande en été qu'en hyver, et même de plus d'un quart de pouces.

8) * La variation totale du Baromètre a été la plus grande en Décembre et la plus petite en Septembre.

9) La hauteur moyenne du Baromètre a été la plus grande en Octobre et la plus petite en Février.

---

* Il ne se trouvent point de résultats correspondans qui se rapportent aux numero 6. 7. 10. 11. 12. de l'extrait précédent.

II. Ther-

II. Thermomètre.

1) Hauteurs extremes, leur différence, et l'état moyen du froid et de la chaleur, pour chaque mois de l'année 1797.

Mois	Hauteurs extrêmes				diffé-rence	État moyen	
	Au plus bas		Au plus haut			froid moy.	chal. moy.
	degré	jour et heure	degré	Jour et heure	degré	Degré	degré
Janvier . . .	190	le 30 à 6 h. m.	147	le 25 à 2 h. s.	43	169. 9	163. 2
Février . . .	165	le 28 à 6 h m.	144	le 17 à 2 h. s.	21	156. 0	150. 0
Mars	172	le 20 et 23 à 6 h. m.	135	le 29 à 2 h. s.	37	159. 8	149. 5
Avril	161	le 6 à 6 h. m	131	le 17 à 2 h. s.	30	152. 5	141. 2
Mai	155	le 1 à 6 h. m.	109	le 12 à 2 h. s.	46	139. 8	125. 8
Juin	135	le 1 à 10 h. s. et le 2 à 6 h. m.	106	le 16 à 2 h. s.	29	127. 1	115. 9
Juillet . . .	135	le 31 à 6 h. m.	107	le 3 à 2 h. s.	28	127. 4	117. 4
Août	142	le 24 à 6 h. m.	110	le 15 à 2 h. s.	32	133. 2	121. 1
Septembre .	140	le 16 à 6 h. m.	109	le 3 à 2 h. s.	31	133. 0	119. 5
Octobre . .	155	le 4 à 6 h. m.	129	le 8. 9. 10. 11. 12 et 23 à 2 h. s.	26	143. 8	134. 1
Novembre .	175	le 30 à 10 h. s.	142	le 24 à 2 h. s.	33	155. 7	149. 4
Décembre .	182	le 1 à 6 h. m.	144	le 7 à 2 h. s.	38	158. 4	153. 2
A.	190	le 30 Janvier	106	le 16 Juin	84	146. 2	136. 7
H.	190	le 30 Janvier	131	le 17 Avril	59	159. 8	152. 5
E.	155	le 1 Mai et le 4 Octobre	106	le 16 Juin	49	133. 9	122. 4

2)

2) Nombre des jours, auxquels le froid et la chaleur ont surpassé quelques divisions principales du Thermomètre de Délisle.

Mois.	Le froid a été plus grand que						Le chaleur a été plus grande que						
	180 Jours.	170 Jours.	160 Jours.	150 Jours.	140 Jours.	130 Jours.	110 Jours	120 Jours.	130 Jours.	140 Jours.	150 Jours.	160 Jours.	170 Jours.
Janvier	4	12	23	31	31	31					5	18	27
Février			8	24	28	28					15	27	28
Mars		2	16	28	31	31				2	14	31	31
Avril			2	21	30	30				10	28	30	30
Mai				2	10	29	1	8	23	30	31	31	31
Juin						7	4	22	30	30	30	30	30
Juillet						7	3	19	31	31	31	31	31
Août					1	24		13	31	31	31	31	31
Septbr.					1	20	3	13	29	30	30	30	30
Octbr.				5	22	31			6	27	31	31	31
Novbr.		1	9	22	30	30					18	28	30
Décbr.	1	3	8	30	31	31					10	26	29
A.	5	18	66	163	215	299	11	75	150	191	274	344	359
H.	4	24	79	162	181	181					82	143	174
E.				7	34	118	11	75	150	179	184	184	184

Résu-

5) Resumé des observations thermomètriques distribuées dans les trois intervalles A, H et E.

1) Le plus grand froid, ou Thermomètre au plus bas:
en A 190°, d'après Réaumur 21^d, 3 le 30 Janvier à 6 heures du matin.
en H 190°, d'après Réaumur 21^d, 3 le même 30 Janvier.
en E 155°, d'après Réaumur 2^d, 7 le 1 Mai et le 4 Octobre à 6 heures du matin.

2) La plus grande chaleur, ou Thermomètre au plus haut:
en A 106°, d'après Réaumur, 23^d, 5 le 16 Juin à 2 heures après midi.
en H 131°, d'après Réaumur, 10^d, 1 le 17 Avril à 2 heures après midi.
en E 106°, d'après Réaumur, 23^d, 5 le 16 Juin.

3) La différence entre ces deux temperatures extrêmes:
en A . . 84°, en H . . 59° et en E . . 49°, ou d'après Réaumur 44^d, 8: 31^d, 4 et 26^d, 2.

4) Le froid moyen, ou la somme de toutes les hauteurs thermomètriques observées avant le léver du Soleil et après son coucher, divisée par leur nombre:
en A . 146°, 2 d'après la division de Réaumur, 2^d, 0 de chaleur.
en H . 159, 8 d'après la division de Réaumur, 5^d, 2 de froid.
en E . 133, 9 d'après la division de Réaumur, 8, 4 de chaleur.
Ce froid moyen, a été le plus grand en Janvier, et le plus petit en Juin.

5) La

5) La chaleur moyenne, ou la somme de toutes les hauteurs thermomètriques, observées à 2 heures après midi, divisée par leur nombre:

en A . 136°, 7 d'après la division de Réaumur, 7^d, 1 de chaleur.

en H . 152°, 5 d'après la division de Réaumur, 1^d, 3 de froid.

en E . 122°, 4 d'après la division de Réaumur, 12^d, 7 de chaleur.

Cette chaleur moyenne a été la plus grande en Juin, et la plus petite en Janvier.

6) En hyver de 1796 à 1797, ou en H, il géla pour la premiere fois le 3 Novembre 1796, et pour la derniere fois le 3 Mai 1797, ce qui fait un intervalle de 180 jours, de 39 jours plus court qu'à St. Petersbourg.

7) En été de 1797, ou en E, la derniere gelée fut remarquée le 3 Mai, et il recommença à géler le 4 Octobre, après un intervalle de 154 jours, présqu'égal à celui qui a été observé à St. Pétersbourg.

8) Le froid, ou le Thermomètre avant le léver du Soleil et après son coucher a été:

	En A	En H	En E
plus bas que 180°	8 jours	4 jours	
entre 170 et 180	13 —	20 —	
— 160 et 170	48 —	55 —	
— 150 et 160	97 —	83 —	7 jours
— 140 et 150	52 —	19 —	27 —
— 130 et 140	84 —		84 —
— 120 et 130	66 —		66 —

 9) La

9) La Chaleur, ou le Thermomètre à 2 heures après midi a été

	En A	En H	En E
plus haut que 110°	11 jours		11 jours
entre 120 et 110	64 —		64 —
— 130 et 120	75 —		75 —
— 140 et 130	41 —		29 —
— 150 et 140	83 —	82 jours	5 —
— 160 et 150	70 —	61 —	
— 170 et 160	15 —	31 —	
— 180 et 170	6 —	7 —	

10) Il a gelé sans interuption en A 91 jours, en H 99 jours et en E 0 jour.

11) Il n'a gelé point du tout en A 202 jours, en H 19 jours et en E 177 jours.

12) Il n'a donc gelé que la nuit en A 72 jours, en H 63 jours et en E 7 jour.

III. Vent.

III. Vent.

Mois.	Calme	Vent méd.	Vent fort	Vent très f.	degré de force.	Rapp. de quatres plages. Nord	Eſt	Sud	Oueſt
	Jours.	Jours.	Jours.	Jours.		Jours	Jours.	Jours.	Jours.
Janvier .	0	9	14	8	439	14	2	2	13
Février .	0	2	11	15	600	13	0	2	13
Mars . .	3	18	9	1	268	15	4	3	9
Avril . .	0	7	23	0	353	12	4	8	6
Mai . .	1	2	22	6	455	13	2	6	10
Juin . .	0	3	20	7	473	7	7	8	8
Juillet .	1	0	16	14	571	14	3	7	7
Août . .	2	2	24	3	407	17	6	3	5.
Septembre	1	3	23	3	410	13	4	7	6
Octobre . .	0	4	21	6	451	5	5	13	8
Novembre	0	4	23	3	410	11	1	7	11
Décembre	0	16	12	3	335	7	3	11	10
A	8	70	218	69	447	141	41	77	106
H	10	54	81	36	403	70	24	31	56
E	5	14	126	39	461	69	27	44	44

Résumé des observations sur les vents.

Il a fait le plus de vent au mois de Février et ensuite au mois de Juillet. Les mois les plus calmes sont ceux de Mars, de Décembre et d'Avril. L'été a été plus venteux que l'hyver de 1796 au 1797.

Le vent dominant a été celui du Nord, il a été le plus fréquent en Août et en Mars. Le vent de l'Est a été le plus fréquent en Juin, celui du Sud en Octobre et celui de l'Ouest en Janvier et Février.

IV. Atmoſphère.

Mois.	Ciel			Brouillard.	Pluie		Neige	
	ſerein.	en part. ſerein.	couvert		forte	médiocre	forte	médiocre
	Jours.	Jours.	Jours.	Jours.	Jours.	Jours.	Jours.	Jours.
Janvier . .	1	6	24	0		1	2	17
Février . .	1	6	21	0		6	5	10
Mars . . .	3	8	20	2		2	3	9
Avril . .	6	7	17	3		5		9
Mai . . .	2	12	17	1	3	9		1
Juin . . .	4	9	17	1	7	10		
Juillet . .	0	15	16	1	9	13		
Août . .	3	17	11	1	3	4		
Septembre .	1	13	16	0	4	5		
Octobre .	1	3	27	4	3	11	2	0
Novembre .	0	6	24	3		9	3	13
Décembre .	0	3	28	2		3	2	15
A	22	105	238	18	29 107	78	17 91	74
H	12	36	133	11	0 22	22	20 94	74
E	11	69	104	8	29 81	52	2 3	1

Il a neigé pour la derniere fois le 23 Mai, et il a recommencé à neiger le 30 Octobre après un intervalle de 160 jours. A St. Pétersbourg cet intervalle étoit de 3 jours plus court.

En H, l'hyver de 1796 à 1797, l'intervalle entre la premiere neige du 25 Septembre 1796 et de la derniere du 23 Mai 1797 a été de 240 jours. de 2 jours plus court qu'à St. Pétersbourg.

Le

Le nombre des jours entierement sereins a été le plus grand en Avril, et celui des jours entierement couverts en Décembre, où il n'y a eu aucun jour entierement serein, comme aussi aux mois de Juillet et de Novembre. Les brouillards ont été le plus fréquens en Octobre; il n'y en eu cependant que 4. Aux mois de Janvier, Février et Septembre il n'y a eu point de brouillards.

Il a plu le plus en Juillet et ensuite en Juin. Il a neigé le plus en Janvier et ensuite en Décembre.

Il a grêlé le 17 Mai et le 30 Octobre.

Le nombre des orages monte à 16: le 6. 9. 21 Mai, le 1. 7. 8. 16. 20. 23. 24 Juin, le 4. 10. 12. 15. 21 Juillet et le 23 Septembre.

2 Parasélenes le 2 Avril et le 9 Mai.

EX-

EXTRAIT DES OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES faites à St. Petersbourg en MDCCXCVIII. d'apres le nouveau stile.

Présenté à la Conférence le 21 Février 1799.

I. Baromètre.

1) Hauteurs extrêmes, variation, milieu et hauteur moyenne pour chaque mois de l'année 1798.

m. signifie *matin* ou *avant midi*, et *s. soir* ou *après midi.*

Mois.	Au plus haut		Au plus bas		Variation	Milieu	Hauteur moyenne
	P. cent.	jour et heure	P. cent.	jour et heure	cent.	P. cent.	P. mill.
Janvier	29. 01	le 9 à 12. h. md.	27. 31	le 25 à 3 h. m.	1. 70	28. 16	28. 144
Février	28. 65	le 23 à 12 h. md.	27. 47	le 16 à 4 h. m.	1. 18	28. 06	28. 088
Mars	28. 63	le 15 à 6 h. s.	27. 30	le 12 à 8 h. m.	1. 33	27. 965	28. 038
Avril	28. 78	le 30 à 11 h. m.	27. 88	le 19 à 6 h. m.	0. 90	28. 33	28. 285
Mai	28. 78	le 1 à 2 h. s.	27. 96	le 19 à 6 h. m.	0. 82	28. 37	28. 404
Juin	28. 59	le 7 à 12 h. md.	27. 82	le 26 à 6 h. m.	0. 77	28. 205	28. 141
Juillet	28. 51	le 22 à 12 h. md.	27. 69	le 14 à 6 h. s.	0. 82	28. 10	28. 159
Août	28. 54	le 8 à 10 h. m.	27. 72	le 31 à 6 h. m.	0. 82	28. 13	28. 249
Septembr.	28. 57	le 9 à 10 h. m.	27. 71	le 26 à 10 h. m.	0. 86	28. 14	28. 120
Octobre	28. 98	le 23 à 11 h. m.	27. 43	le 12 à 4 h. s.	1. 55	28. 205	28. 441
Novembre	28. 33	le 24 à 11 h. m.	27. 51	le 10 à 12 h. md.	0. 82	27. 92	28. 053
Décembre	29. 37	le 24 à 4 h. s.	27. 67	le 4 à 7 h. s.	1. 70	28. 52	28. 443
A.	29. 37	le 24 Décemb.	27. 30	le 12 Mars	2. 07	28. 335	28. 217
H.	29. 01	le 9 Janvier	27. 27	le 18 Nov. 1797	1. 74	28. 14	28. 102
E.	28. 98	le 23 Octobre	27. 43	le 12 Octobre	1. 55	28. 205	28. 256

A. marque l'intervalle de toute l'année depuis le 1 Janvier jusqu'au 31 Décembre 1798 comprenant les 365 jours de l'année.

H. marque l'intervalle des six mois de l'hyver depuis le 1 November 1797 jusqu'au 1 Mai 1798, comprenant 181 jours.

E. marque l'intervalle des six mois de l'été depuis le 1 May 1798, jusqu'au 1 Novembre 1798, comprenant 184 jours.

2)

2) Nombre des jours, auxquels la hauteur du Baromètre a surpassé quelques points principaux de l'échelle, avec la hauteur qui répond à chaque demi-mois.

	Au deſſus de					Autant au dessus qu'au dessus de
	27. 80	27. 90	28. 00	28. 10	28. 20	
Mois	jours h.	jours h.	jours h.	jours h.	jours h.	Pouces milliem.
Janvier	23. 10	21. 15	19. 22	17. 13	15. 3	28. 181
Février	23. 8	21. 10	19. 0	12. 14	9. 1	28. 081
Mars	25. 4	22. 10	17. 9	11. 21	8. 6	28. 030
Avril	30. 0	29. 19	27. 12	21. 15	16. 23	28. 243
Mai	31. 0	31. 0	30. 5	26. 10	21. 21	28. 372
Juin	30. 0	28. 23	23. 12	14. 15	10. 6	28. 092
Juillet	29. 9	28. 17	22. 13	16. 23	14. 2	28. 162
Août	29. 6	28. 18	27. 10	24. 5	21. 3	28. 298
Septembre	28. 23	26. 5	23. 14	18. 11	7. 20	28. 121
Octobre	29. 13	29. 3	28. 17	26. 17	24. 7	28. 450
Novembre	26. 23	24. 18	19. 7	13. 8	8. 10	28. 066
Décembre	29. 5	26. 23	25. 5	23. 8	22. 4	28. 555
A.	335. 5	319. 17	284. 6	227. 16	179. 10	28. 194
H.	147. 6	136. 7	116. 23	91. 1	72. 13	28. 104
E.	178. 3	162. 18	155. 23	127. 9	99. 12	28. 250

3)

3) Variations considérables et subites.

Mois	Temps jour.	Temps heur.	Diff. heur.	Barom. P. cent.	Variat. centic.	Therm. degrès	Vent	Atmosphère
Janvier	1	6 m.	70	27. 44	+ 103	163	NOu. fort	c. tant. couv. tant. ſerein, brouill.
	4	4 s.	44	28. 47	— 69	181	Calme	ciel ſerein.
	6	12 md.	72	27. 78	+ 213	157	SOu. ff.	brouillard, ciel couvert, neige.
	9	12 md.		29. 91		171	Calme	ciel ſerein.
	13	12 md.	36	28. 20	— 86	151	SOu.	c. couvert enſuite neige.
	14	12 s.		27. 34		159	SOu ff.	c. en partie ſerein.
	17	12 s.	28	28. 05	+ 67	164	Calme	ciel couvert.
	19	4 m.		28. 72		166	N	c. couvert.
	20	6 s.	33	28. 54	— 102	166	E fort	c. couv. enſuite beauc de neige.
	22	3 m.	24	27. 52	+ 62	150	NOu.	nuages.
	23	3 m.	24	28. 14	— 48	167	E	c. couvert et brouillard.
	24	3 m.		27. 66		159	NOu. fort	c. couvert, neige.
	24	10 m.	16	27. 88	— 45	160	NOu. fort	nuages.
	25	2 m.	46	27. 33	+ 115	150	SOu. f.	c. couvert.
	26	12 s.		28. 48		163	NOu.	c. couvert.
Févrici	5	6 m.	48	27. 74	+ 79	154	Calme	beaucoup de neige et c. couv.
	7	6 m.	27	28. 53	— 5	168	Calme	ciel couvert.
	8	9 m.		27. 98		165	SE.	c. couv. et neige.
	11	6 s.	42	27. 78	— 85	174	SE.	c. en partie couv. brouillard.
	13	12 m.	30	28. 63	— [illegible]	171	SE.	ciel serein, enſuite nuages.
	14	6 s.	24	28. 05	— 55	155	SE. f.	beauc. de neige, pluie, c. couv
	15	6 s.		27. 48		147	S. fort	beauc. de neige, pluie, c. couv.
	22	10 m.	27	28. 02	+ 63	166	N	nuages, un peu de neige.
	23	1 s.		28. 65		155	Calme	brouillard, ciel serein.
	24	6 m.	48	28. 6[illegible]	— 95	170	SE. f.	c. couv. enſuite neige copieuse.
	26	6 m.		27. 67		152	Ouest	ciel couvert.
Mars	2	4 m.	20	28. 0[illegible]	+ 4[illegible]	1[illegible]0	S. ff.	neige et ciel couvert.
	2	12 s.		28. 43		176	NOu.	ciel serein.
	11	6 m.	26	28. 00	— 70	164	NOu.	c. couv. ensv. neige, puis c. serein.
	12	8 m.	28	27. 30	+ 86	162	N. ff.	beauc. de neige et ciel couvert.
	13	12 md.	30	28. 16	+ 47	167	N	ciel serein.
	14	6 s.		28. 63		172	N	ciel serein.
	15	12 md.	30	28. 50	— 92	153	SE.	c. en partie couvert.
	16	6 s.		27. 58		15[illegible]	SE. ff.	c. couv. beaucoup de neige.
Avril	11	12 md.	22	28. 70	— 55	145	NOu.	c. couv. pluie et grèle, ens. serein.
	12	10 m.		28. 15		146	NOu.	nuages, enſuite ciel serein.
	13	12 md.	24	27. 93	+ 53	145	N	c. couv. pluie, ensnite c. serein.
	14	12 md.		28. 46		150	N. fort	c. serein.

3)

Continuation.

Mois	Tems jour. heur.	Diff. heur.	Barom. P. cent.	Variat. cent.	Therm. degrès	Vent	Atmosphère.
Avril	15 12 md.	24	28. 50	— 58	150	Nord	Ciel ſerein enſuite couvert.
	16 12 md.		27. 92		142	SOu. fort	nuages.
Sept.	4 5 s.	27	28. 29	— 54	131	E	ciel serein.
	5 6 s.		27. 75		132	S fort	c. couv. beaucoup de pluie.
Octob.	10 6 s.	46	28. 19	— 76	159	SOu. fort	c. en partie serein, ens. couv. et pluie.
	12 4 s.		27. 45		135	SOu. f.	beaucoup de pluie c. couvert, enſuite en partie serein.
	13 12 s.	89	28. 20	+ 141	149	SOu. fort	pluie, neige, grêll, c. en partie couvert.
	14 12 s.		28. 45		141	SOu. ff.	pluie, c. en partie couvert.
	16 9 m.		28. 84		141	Calme	brouillard, ciel ſerein.
Décm.	5 12 md.	43	27. 72	+ 71	150	Ouest	c. couvert, neige, brouillard.
	7 12 md.		28. 45		165	NOu. fort	ciel serein.
	13 12 md.	45	28. 58	— 60	155	NOu. fort	brouillard, ciel couvert.
	15 9 m.		27. 98		156	NOu. fort	ciel en partie ſerein.
	18 6 s.	142	28. 01	+ 156	173	SE.	ciel couvert, enſuite serein.
	22 12 md.		74		187	E.	ciel serein.
	23 12 md.		29. 28		1[illegible]6	E.	ciel serein.
	24 4 s.		37		187	N	ciel serein.

ff. désigne un vent très fort.
m. heure du *matin* ou *avant midi*. *s.* heure du *soir* ou *après midi*.

Résumé des observations barométriques,

distribuées en trois intervalles, A, H et E dont j'ai donné la signification ci-dessus.

1) La plus grande élévation du Baromètre a été observée.
en A . . 29, 37 pouces et cientiemes de pouce de France, le 24 Décembre à 4 heures après midi. Therm. 187°, vent du Nord et ciel serein. Elle

est de $\frac{16}{100}$ pouces ou de deux lignes douodécimales plus grande qu'elle n'a été observée en 1774 le 8 Décembre.

en H. . . 29,01 le 9 Janvier à 12 heures midi. Thermomètre 171°, calme, brouillard et ensuite ciel serein.

en E . . 28,98 le 23 Octobre, à 11 heures avant midi. Therm. 148 vent, fort du Sud et ciel couvert.

2) La plus petite élévation du Baromètre a eu lieu:

en A . . 27,30 le 12 Mars à 8 heures avant midi. Therm. 162°. Vent très fort du Nord. Ciel couvert et beaucoup de neige.

en H . . 27,27 le 18 Novembre 1797 à 10 heures du soir. Therm. 148°. Vent fort du SOu. Ciel couvert, pluie et neige.

en E . . 27,43 le 12 Octobre à 4 heures après midi. Therm. 134°. Vent fort du SOu. Ciel couvert et beaucoup de pluie.

3) La variation totale en A . . 2,07, en H . . 1,74 et en E . . 1,50 pouces. Cette variation a donc été plus grande en hyver qu'en été. Elle a été la plus considerable en Janvier et en Décembre; et en Juin elle a été la plus petite.

4) Le milieu arithmétique entre ces deux hauteurs extrèmes a été,

en A . 28,33½, en H . 28,14 et en E . 28,20½.

5) La

5) La hauteur moyenne du Baromètre, ou la somme de toutes ses hauteurs observées de jour en jour et divisée par leur nombre, a été en A 28, 217 ou $28\frac{217}{1000}$, en H 28, 102 et en E 28, 256. C'est à dire de près de 2 lignes plus haute que ne l'a été sa moyenne valeur pour le 20 année 1772 à 1792. En 1798: elle a été la plus grande en Décembre et Octobre, et la plus petite en Mars.

6) La hauteur du Baromètre a été:

en A.	$335\frac{1}{4}$	jours au dessus de	27 80	pouces
	$319\frac{3}{4}$	— — — —	27.90	—
	$284\frac{1}{4}$	— — — —	28.00	—
	$227\frac{2}{3}$	— — — —	28 10	— et
	$179\frac{1}{2}$	— — — —	28 20	— par conséquent
	$182\frac{1}{2}$	jours au dessus de	28.194	pouces
en H.	$147\frac{1}{4}$	jours au dessus de	27.80	pouces
	$136\frac{1}{4}$	— — — —	27.90	—
	117	— — — —	28.00	—
	91	— — — —	28.10	— et
	$72\frac{1}{2}$	— — — —	28.20	— par coséquent
	$90\frac{1}{2}$	jours au dessus de	28.104	pouces
en E.	$178\frac{1}{8}$	jours au dessus de	27.80	pouces
	$162\frac{3}{4}$	— — — —	27.90	—
	156	— — — —	28.00	—
	$127\frac{1}{3}$	— — — —	28.10	— et
	$99\frac{1}{2}$	— — — —	28.20	— par conséquent
	92	jours au dessus de	28,250	pouces

11) Les déscentes la plus considérables ont été:

de 1,15 ou de $13\frac{4}{5}$ lignes en 54 heures le 13 Février, et en 46 heures le 25 Janvier.

de 1,02 ou $12\frac{1}{5}$ lignes en 33 heures le 20 Janvier.

de 0,92 ou de 11 lignes en 30 heures le 15 Mars.

12) Les montées les plus considérables ont été:

de 1,41 ou 17 lignes en 89 heures le 12 Octobre.

de 1,36 ou de $16\frac{1}{5}$ lignes en 142 heures le 18 Décembre.

de 1,33 ou de 16 lignes en 58 heures le 12 Mars.

de 1,23 ou de $14\frac{3}{4}$ lignes en 72 heures le 6 Janvier.

de 1,03 ou de $12\frac{1}{3}$ lignes en 70 heures le 1 Janvier.

II. Ther-

II. Thermomètre.

1) Hauteurs extremes, avec leur différence, et l'état moyen du froid et de la chaleur, pour chaque mois de l'année 1798.

Mois	Hauteurs extrêmes				différence	État moyen	
	Au plus bas		Au plus haut			froid moy.	chal. moy.
	degré	jour et heure	degré	Jour et heure	degré	Degré	degré
Janvier . . .	184	le 4 à 7 h. s.	147	le 29 à 3 h. s.	37	166. 1	158. 2
Février . . .	185	le 12 à 7 h. m.	147	le 15 à 3 h. s. et le 19 à 2 h. s.	38	166. 6	157. 2
Mars	180	le 14 à 6 h. m.	141	le 29 et 31 à 2 h. s.	39	161. 0	150. 6
Avril	159	le 9 à 6 h. m.	135	le 25 à 2 h. s.	24	150. 4	142. 0
Mai	147	le 22 à 6 h. m.	118	le 28 à 2 h. s.	29	136. 8	127. 3
Juin	139	le 11 à 10 h. s.	111	le 3 à 3 h. s.	28	130. 8	124. 3
Juillet . . .	137	le 8 à 6 h. m.	105	le 27 à 3 h. s.	32	124. 8	115. 1
Août	139	le 31 à 6 h. m.	106	le 3 à 2 h. s.	33	126. 2	118. 1
Septembre .	145	le 25 à 6 h. m.	126	le 30 à 2 h. s.	19	139. 1	133. 3
Octobre . .	157	le 25 et 26 à 6 h. m.	131	le 4 à 3 h. s.	26	147. 2	139. 3
Novembre .	173	le 26 à 11 h. s.	139	le 3 à 2 h. s.	34	154. 4	150. 4
Décembre .	197	le 25 à 7 h. m.	147	le 2 à 2 h. s.	50	168. 8	162. 7
A.	197	en Décembre	105	en Juillet	92	147. 6	139. 7
H.	185	en Février	135	en Avril	50	159. 4	151. 8
E.	157	en Octobre	105	en Juillet	52	134. 3	126. 2

2)

2) Nombre des jours, auxquels le froid et la chaleur ont surpassé quelques divisions principales du Thermomètre de Délisle.

Mois.	Le froid a été plus grand que								Le chaleur a été plus grande que							
	190 jours.	180 Jours.	170 Jours.	160 Jours.	150 Jours.	140 Jours.	130 Jours.	120 jours.	110 Jours	120 Jours.	130 Jours.	140 Jours.	150 Jours.	160 Jours.	170 Jours.	180 jours.
Janvier		1	9	26	31	31	31	31					5	19	28	31
Février		4	8	23	28	28	28	28					3	17	26	28
Mars			7	16	27	31	31	31					18	27	31	31
Avril					13	30	30	30				12	28	30	30	30
Mai						10	29	31		2	20	30	31	31	31	31
Juin							16	30		10	24	30	30	30	30	30
Juillet							6	23	11	23	31	31	31	31	31	31
Août							7	25	4	20	31	31	31	31	31	31
Septbr.						12	30	30			4	30	30	30	30	30
Octbr.					8	26	31	31				16	31	31	31	31
Novbr.			2	7	16	30	30	30				1	18	27	30	30
Décbr.	3	8	14	21	29	31	31	31					5	15	22	28
A.	3	13	40	93	152	229	300	351	15	55	110	181	261	319	351	362
H.		5	25	85	152	181	181	181				12	82	150	176	181
E.					8	48	119	170	15	55	110	168	184	184	184	184

3) Enu-

3) Enumération detaillée des froids pendant l'hyver de 1797 à 1798 (H), ou depuis le 1 Novembre 1797 jusqu'au 1 Mai 1798, ce qui fait un intervalle de 181 jours d'hyver.

Le froid a surpassé 180° le 4 Janvier, et le 11. 12. 13. 23 Février: ainsi en 5 jours.

Le froid a été entre.		jours
170 et 180°	Le 2 Décembre 1797, le 1 — 3. 5. 9. 10. 15. 20 Janvier, le 9. 10. 22. 24 Février et le 2. 7 — 10. 13. 14 Mars 1798	20
160 et 170	Le 5. 6. 8. 19 — 22. 26 — 30 Nov. 1797, le 1. 4. 10. 11. 26. 30. 31 Décembre, le 6 — 8. 11. 12. 16 — 19. 21. — 28 Janvier 1798, le 1. 6 — 8. 14. 16 — 21. 25 — 28 Février, le 1. 3. 11. 12. 15. 16. 26 — 28 Mars	60
150 et 160	Le 1. 2. 4. 7. 10. 11. 13. 17. 18. 23. — 25 Nov. 1797, le 3. 5. — 9. 12 — 17. 20 — 25. 27 — 29 Dec. le 13. 14. 29. — 31 Janv. 1798, le 2 — 4. 5. 15 Février, le 4 — 6. 18. 20. — 25. 29 Mars, et le 1 — 3 5. 8 — 11. 14. 15. 17. 29. 30 Avril 1798.	67

4) Enu-

4) Enumération détaillée des chaleurs pendant l'Eté de 1798, c'est à dire depuis le 1 Mai jusqu'au premier Novembre 1798, faisant un intervalle de 184 jours d'Eté (E).

La chaleur a surpassé 110 degrés, ou le Thermomètre de Délisle a été plus haut que 110 dégres: Le 18. 19. 22 — 25. 27 — 31 Juillet et le 1 — 3. 10 Août: donc | en 15 jours |

La chaleur a été entre		jours
120° et 110	Le 11. 28 Mai, le 2. 3. 8. 21. 23. — 27. 30 Juin, le 1 — 5. 8 — 10. 12. 17. 21. 26 Juill. et le 4. — 9. 11 — 15. 17. 19. 20. 24. 25 Août	40
130 et 120	Le 4. 7. — 10. 12. — 18. 24 — 27. 29. 31 Mai, le 1. 4 — 7. 9. 13. 14. 18 — 20. 22. 28. 29 Juin, le 6. 7. 11. 13. — 16. 20 Juill. le 16. 18. 21. — 23. 26. — 31 Août, et le 1. 6. 7. 30 Septembre .	55
140 et 130	Le 1 — 3. 5. 6. 19 — 21. 23. 30 Mai, le 10 — 12. 15 — 17. Juin, le 2 — 5. 8 — 29 Sept. et le 1 — 7. 10 — 12. 15 — 18. 20. 21 Octobre.	58
150 et 140	Le 22 Mai et le 8. 9. 13. 14. 19. 22 — 31 Octobre. . . .	16

Ré-

Resultats des observations thermomètriques pour les trois intervalles A, H et E.

1) Le Thermomètre au plus bas, ou le plus grand froid:

en A 197°, de Délisle, ou $25\frac{1}{10}$ degrés de Réaumur, le 25 Décembre à 7 heures matin. Barom. 29. 26 pouces de France. Calme, brouillard et ensuite ciel serein.

en H 185°, ou $18\frac{3}{4}$ dégres de Réaumur, le 12 Février à 7 heures matin. Barom. 28. 00; calme, brouillard et ensuite ciel serein.

en E 157°, ou $3\frac{3}{4}$ degrés de Réaumur, I) le 25 Octobre à 6 heure matin. Barom. 28. 83; calme, ciel serein, II) le 26 Octobre à 6 heures matin. Barom. 28. 71, vent du Sud, ciel serein.

2) Le Thermomètre au plus haut, ou la plus grande chaleur:

en A 105°, de Délisle, ou 24 degrés de Réaumur, le 27 Juillet à 3 heures après midi Barom. 28. 24, vent de l'Est, ciel en partie serein, parsémé de nuages.

en H 136°, ou 8 degrés de Réaumur, le 25 Avril à 2 heures après midi. Barom 28. 37, vent fort du NOu, ciel à demi couvert.

en E 105°, ou 24 degrés de Réaumur, le 27 Juillet etc.

3) La différence entre ces deux temperatures extrèmes:

en A 92 degrés de Délisle qui font $49\frac{1}{10}$ degrés de Réaumur.

en H 50 degrés de Délisle ou $26\frac{3}{4}$ degrés de Réaumur.

en E 52 degrés de Délisle ou $27\frac{3}{4}$ degrés de Réaumur.

4) Le froid moyen, ou la somme de toutes les hauteurs thermomètriques, observées à 6 heures du matin et à 10 heures du soir, divisée par leur nombre:

en A 147°, 6 de Délisle, ou $1\frac{1}{3}$ degrés de chaleur d'après Réaumur.

en H 159, 4 de Délisle, ou 5 degrés de chaleur d'après Réaumur.

en E 134, 3 de Délisle, ou $8\frac{1}{3}$ degrés de chaleur d'après Réaumur.

Ce froid moyen, a été le plus grand en Décembre, et le plus petit en Juillet.

5) La chaleur moyenne, ou la somme de toutes les hauteurs thermomètriques, observées à 2 heures après midi; divisée par leur nombre:

en A 139°, 7 de Délisle, ou $5\frac{2}{3}$ degrés de chaleur d'après Réaumur.

en H 151°, 8 de Délisle, ou $0\frac{9}{10}$ degrés de froid d'après Réaumur.

en E 126°, 2 de Délisle, ou $12\frac{3}{4}$ degrés de chaleur d'après Réaumur.

Cette chaleur moyenne a été la plus grande en Juillet, et la plus petite en Décembre.

6) En H il a commencé à géler le 4 Octobre 1797, et il à gelé pour la derniere fois le 30 Avril 1798, après un intervalle de 208 jours; en A ou E, il avoit gelé pour la derniere fois le 30 Avil et il recommença à geler le 22 Octobre 1798 après un intervalle de 175 jours.

7) Il

7) Il a gelé continuellement en A 104 jours, en H 99 jours et en E 0 jour;
il n'a gelé point du tout en A 213 jours, en H 29 jours, et en E 176 jours.
Donc le nombre de jours, où il a gelé pendant la nuit et dégelé pendant le jour a été en A 48, en H 53 et en E 8.

III. Vent.

1) Tableau général de la force et de la direction des vents pour chaque mois de l'année 1798.

Mois.	Calme	Vent méd.	Vent fort	Vent très f.	Nord	NE.	Eſt	SE	Sud	SOu.	Oueſt	NOu.
	Jours.	Jours.	Jours.	Jours.	Jours	Jours.	Jours.	Jours	Jours.	Jours	Jours.	Jours
Janvier .	5	11	13	2	4	1	3	1	4	9	5	4
Février .	6	11	9	2	2	2	3	12	1	4	4	2
Mars . .	8	16	3	4	5	1	8	5	2	1	2	7
Avril . .	7	16	7	0	3	6	3	2	0	4	3	9
Mai . .	9	14	6	2	1	6	1	3	3	5	4	8
Juin . .	9	10	8	3	2	10	3	0	3	5	5	2
Juillet .	6	10	12	3	0	3	12	4	4	2	5	1
Août . .	6	15	8	2	2	1	7	3	1	7	4	6
Septembre	4	15	9	2	2	9	5	1	5	4	3	1
Octobre .	8	10	10	3	0	0	6	1	10	13	1	0
Novembre	3	14	10	3	3	1	1	5	4	7	6	3
Décembre	6	18	7	0	3	0	4	2	4	2	5	11
A	77	160	102	26	27	40	56	39	41	63	45	54
H	37	75	51	18	16	10	26	31	13	35	22	28
E	42	74	53	15	7	29	34	12	26	36	22	18

2) Rapport de la force des vents, et des quatres plages: tiré du Tableau précédent.

Mois.	Degré de force	Rapport des quatre plages			
		Nord	Eſt	Sud	Oueſt
		Jours	Jours	Jours	Jours
Janvier .	306	7	4	9	11
Février .	285	4	10	9	5
Mars . .	271	9	11	5	6
Avril . .	223	11	7	3	9
Mai . .	250	8	5	7	11
Juin . .	283	8	8	6	8
Juillet .	316	2	16	7	6
Août . .	271	6	9	6	10
Septembre	257	7	10	8	5
Octobre .	297	0	7	17	7
Novembre	317	5	4	10	11
Décembre	226	9	5	6	11
A	277	74	95	92	104
H	295	35	46	46	54
E	283	31	54	50	49

3 Di-

3) Direction des vents forts.

Direction	Jours et Mois.	Nombre des jours
Nord.	Le 12 Mars, 14 Avril, 22 Novembre et le 16 Décembre	4
NE.	Le 9. 29 Avril, 31 Mai, 14. 15 17. 22 Juin, 7 Juill. et le 11 Septembre .	9
Est.	Le 20 Janv. 21 Févr. 19. 23 Mars, 30 Avr. 3. 6. 11. 18. 23 Juill. 25. 26. 27 Août et le 9. 10. 13 Septembre . . .	16
SE.	Le 1. 2. 3 4. 14. 15. 24 Févr. 15. 16. Mars, 13 Mai, 19. 24. 29 Juill. 11 Août et le 9 Novembre.	15
Sud.	Le 6. 7. 27. 28. Janv. 1. 2 Mars, 12 Mai, 10. 20. 25 Juill. 8 Août 5. 22. Sept. 23 Octobre. 6. 29. 30 Novembre, et le 1 Déc.	18
SOu.	Le 5. 12. 14. 25. 29 Janv. 17. 18 Févr. 18. 19. 29 Mai, 9. 10. 11 Juin, 14. 15. Août 23. 26. 27 Sept. 2. 9. 10. 11. 12. 13 14. 27. 28. 29. 30. 31 Octobre et le 4. 5. 11. 12 Novembre.	34
Ouest.	Le 10. 11 Janv. 26 Févr. 16. 17 Avril, 31 Mai, 4. 6. 7 Juin, 14. 15. 16 Juill 4. 12. 22. Août, 6. 21 Septembre, 21. 27. 28 Novembre, et le 8 Décembre.	21
NOu.	Le 1. 22. 24. Janv. 26 Avril, 30 Mai. 12 Juin, 26 Nov. et le 7. 9 10. 15 Décemb.	11
	Somme	128

Direc-

Direction	Parmi ces 128 jours de vents forts, ont été marqué les plus venteux ceux du	Nombre des jeurs
Nord	Le 12 Mars	1
Est	Le 23 Juillet	1
SE.	Le 15 Février, 16 Mars et le 11 Août	3
Sud	Le 6 Janvier, 1. 2 Mars, 12 Mai, 20. 25 Juillet, 5 Septembre, et le 29 Novemb.	8
SOu.	Le 14 Janvier, 17 Février, 9. 10. 11 Juin, 15 Août, 26 Septembre, 10. 11. 14 Oct. et le 4 Novembre	11
Ouest	Le 28 Novembre	1
NOu.	Le 30 Mai	1
	Somme	26

Résultats.

Les mois de Novembre et de Juillet ont été les plus venteux et ceux d'Avril et de Décembre les plus calmes. L'Eté de 1798 a été un tant soit plus calme que l'hyver qui les précedoit.

Le vent dominant a été celui de l'Ouest et principalement celui de SOu: ce dernier regnoit surtout en Octobre. Le vent de l'Est dominoit les plus en Juillet: celui du Nord en Avril et celui du Sud en Novembre.

IV. At-

IV. Atmosphère.

Mois.	Ciel			Brouillard.	Pluie		Neige	
	ſerein.	nuages.	couvert		forte	médiocre	forte	médiocre
	Jours.	Jours.	Jours.	Jours.	Jours.	Jours.	Jours.	Jours.
Janvier . .	1	15	15	5		1	1	7
Février . .	3	14	11	7		1	5	11
Mars . . .	5	14	12	6	2	3	4	9
Avril . .	10	18	2	3	0	9	0	4
Mai . . .	15	15	1	6	4	4		1
Juin . . .	8	17	5	1	4	8		
Juillet . .	6	21	4	0	6	5		
Août .	12	18	1	5	8	6		
Septembre .	2	13	15	4	14	7		
Octobre .	14	13	4	9	3	5		1
Novembre .	1	14	15	5	2	8		10
Décembre .	7	8	16	6		2		10
A	84	180	101	57	43	59	10	53
					102		63	
H	22	84	75	31	44	8	61	16
					52		77	
E	57	97	30	25	39	35	0	2
					74			

Le nombre des jours entierement sereins a été le plus grand en Mai et ensuite en Octobre, Août et Avril. Celui des jours entierement couverts a été le plus grand en Décembre et ensuite en Janvier, Septembre et Novembre. Les brouillards ont été cette année considérablement plus fréquents qu'à l'ordinaire.

Il tomba de la grèle 6 fois, le 11 Juin, le 16 et 25 Juillet, le 1 et 12 Août et le 13 Octobre.

En

En H, ou dans l'hyver de 1797 à 1798, il neigea pour la premiere fois le 28 Octobre 1797, et pour la derniere fois le 22 Mai, après un intervalle de 176 jours. En E, ou dans l'été suivant, ayant neigé pour la derniere fois le 22 Mai, il recommença à neiger le 13 Octobre après un intervalle de 144 jours.

Le nombre des orages monte à 13: dont plusieurs ont été très fort, le 26 Juin, le 13. 16. 19. 25. 27. 31 Juillet et le 1. 3. 11. 12. 15. 17 Août: il tonnoit de loin le 15 Mai, le 4 Juillet et le 2 Août. Le 29 Août il fit des éclairs de nuit. Le 20 Décembre il y eut un parhelie.

La rivière Néva après avoir été couverte de glaces pendant 148 jours, elle debacla le 19 Avril à 6 heures après midi, par une temperature de 139 degrés de l'élisle qui repondent à 6 degrés de chaleur de Réaumur. Barométre 28, 06 calme et ciel en partie serein. Le 23 Novembre à 3 heures après midi apparurent les premieres glaces, et la rivière en charia en abondance jusqu'à ce que dans la nuit du 24 au 25 Novembre elle en fut entierement prise par un froid de $10\frac{1}{2}$ degrés de Réaumur. Barométre $28\frac{1}{4}$ pouces, ciel couvert. L'Intervalle entre le debacle et la prise a donc été cette année-ci de 218 jours.

Il I S-

Fig. 1.

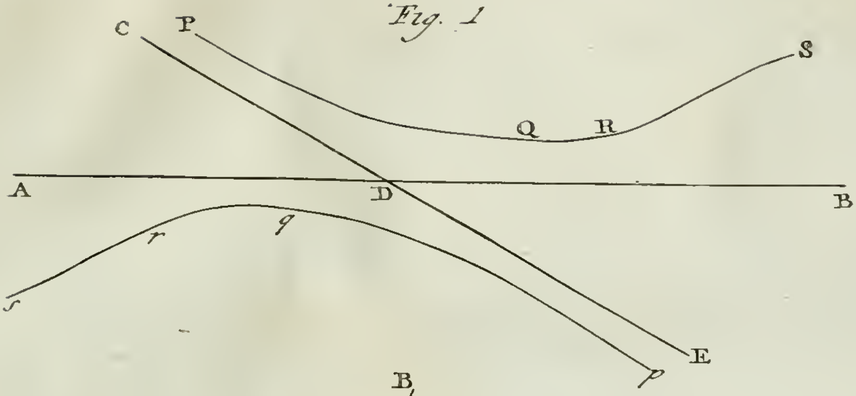


Fig. 2.

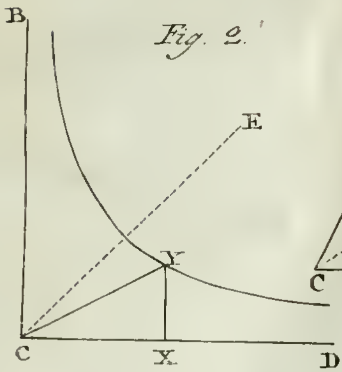


Fig. 4.

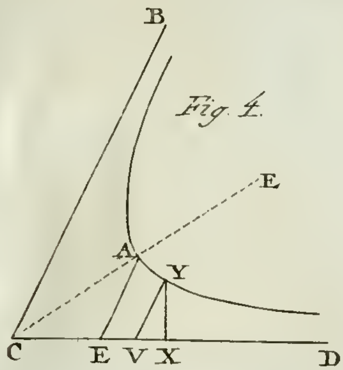


Fig. 3.

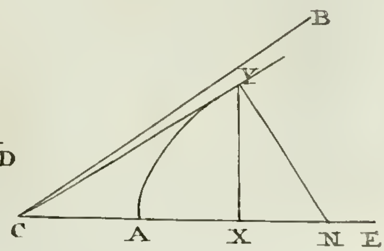


Fig. 5.

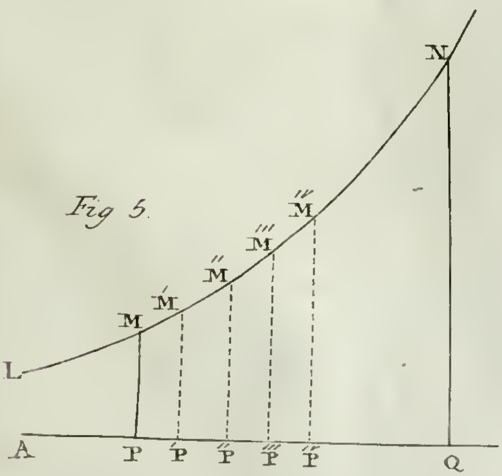
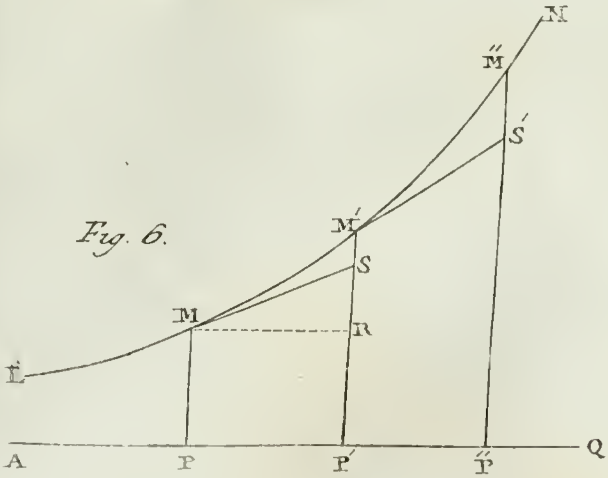


Fig. 6.



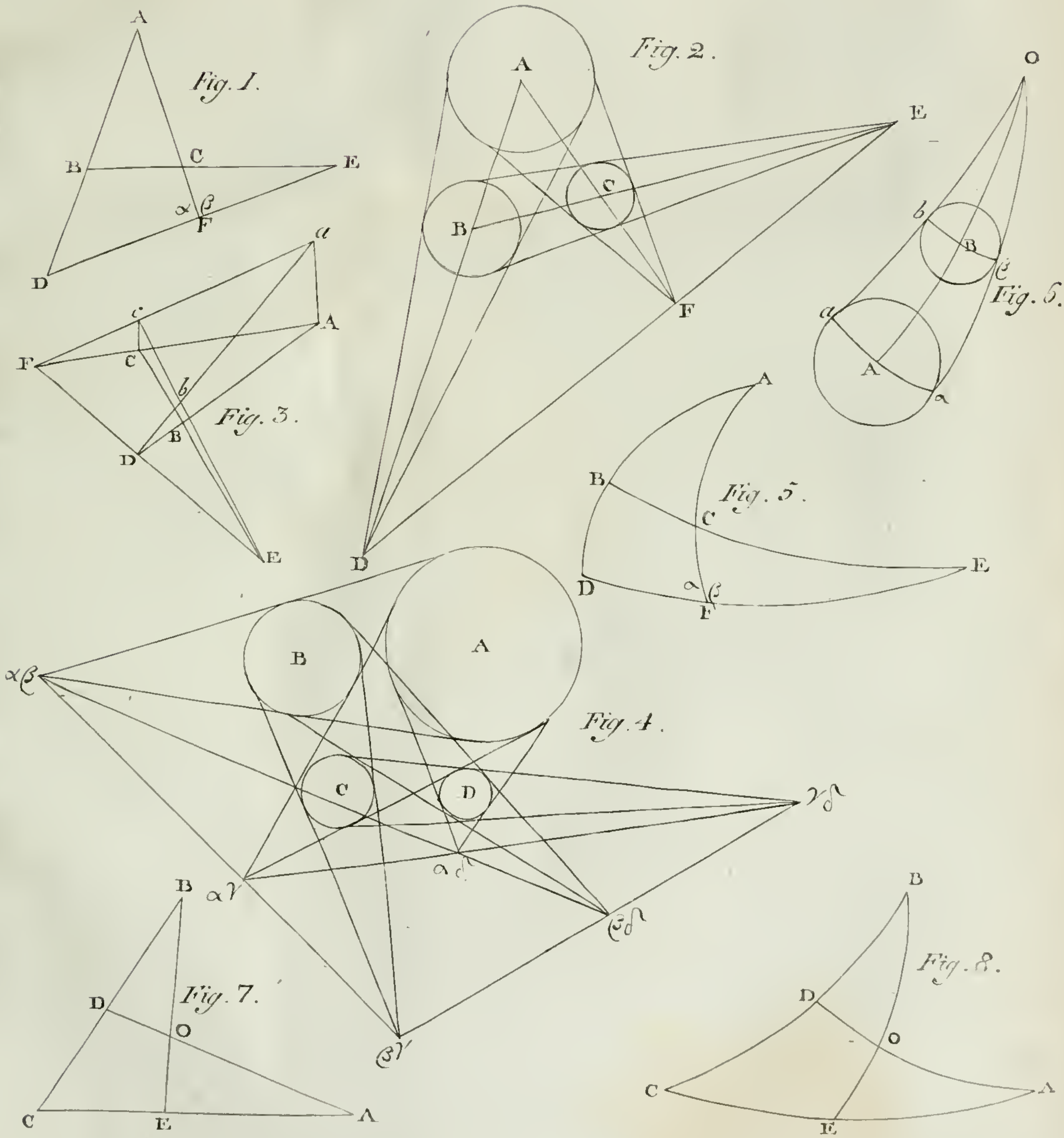

Fig. I.
A
B
C
E
α β
F
D
Fig. 2.
A
E
C
B
F
D
Fig. 6.
O
b
B
β
a
A
α
Fig. 3.
a
c
A
F
C
b
B
D
E
Fig. 5.
A
B
C
E
D
α β
F
Fig. 4.
αβ
B
A
C
D
γδ
αδ
αγ
βδ
βγ
Fig. 7.
B
D
O
C
E
A
Fig. 8.
B
D
O
C
A
E

Fig. 1.

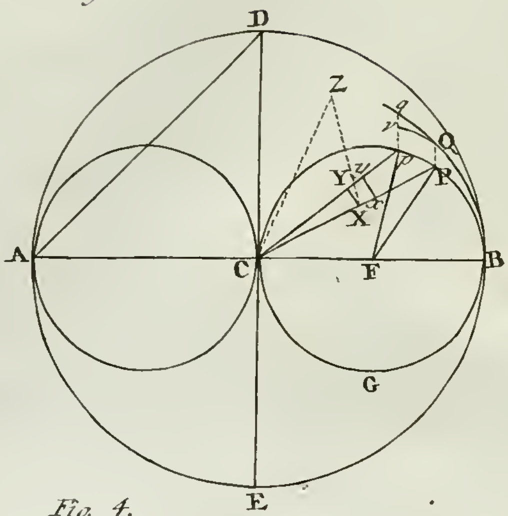


Fig. 2.

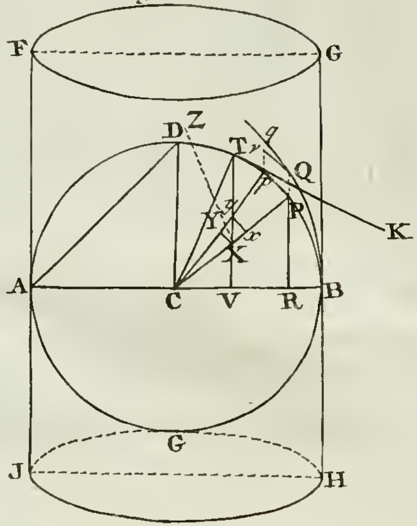


Fig. 3.

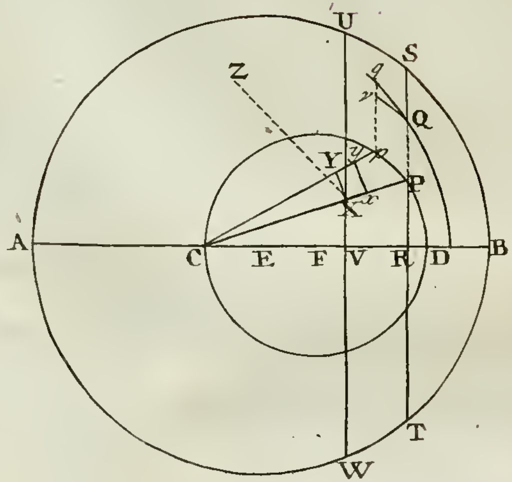


Fig. 4.

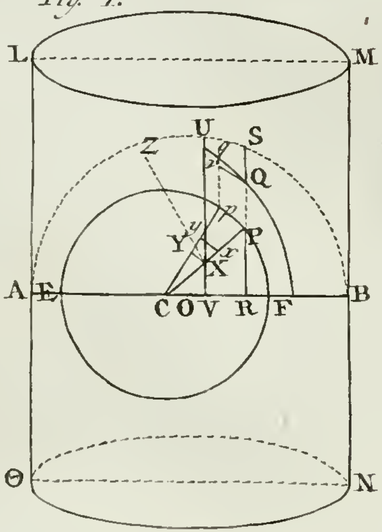


Fig. 5.

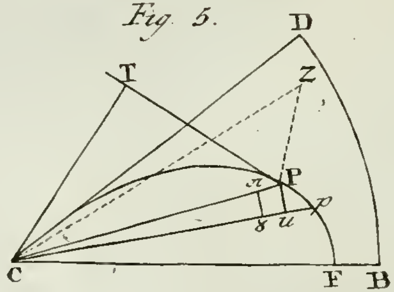
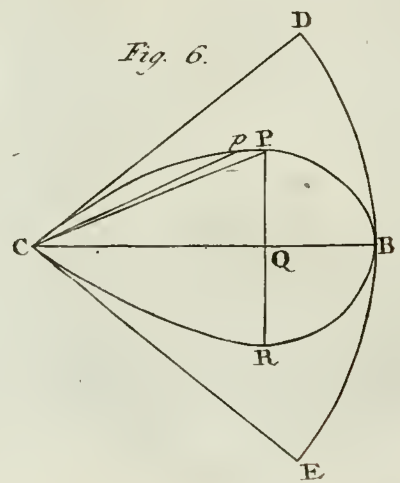


Fig. 6.











p. Petropol. Tom XIV. Tab. VII.





Symphytum asperum

Fig: 1.

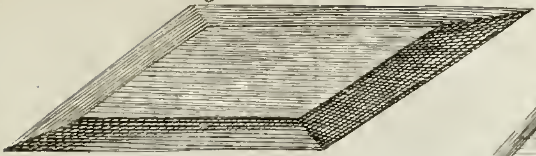


Fig: 2.



Fig: 3.









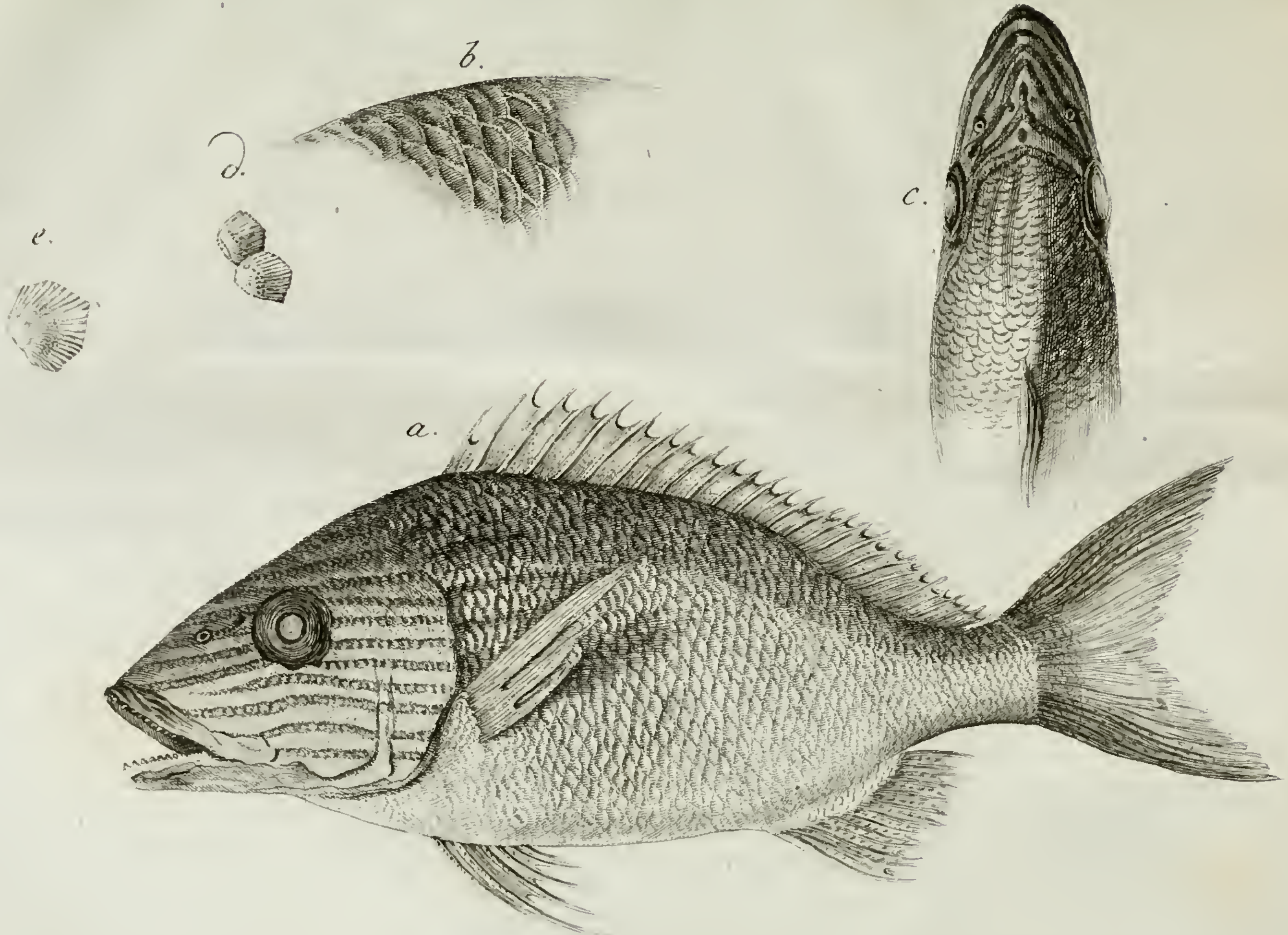
Fig. a

ECHITES Succulenta



Fig. b

APOCYNUM haſtatum

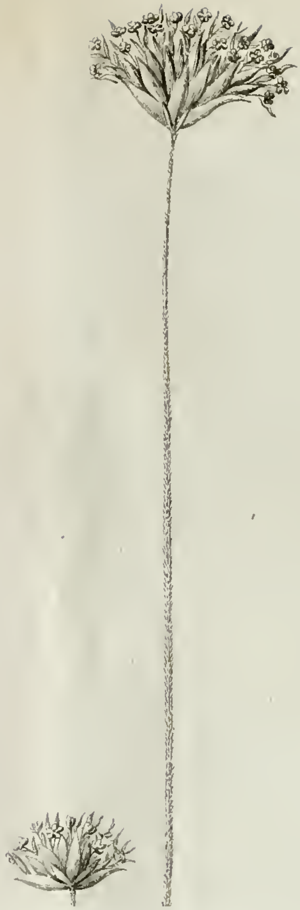

a.
b.
c.
d.
e.



H



Hermas gigantea

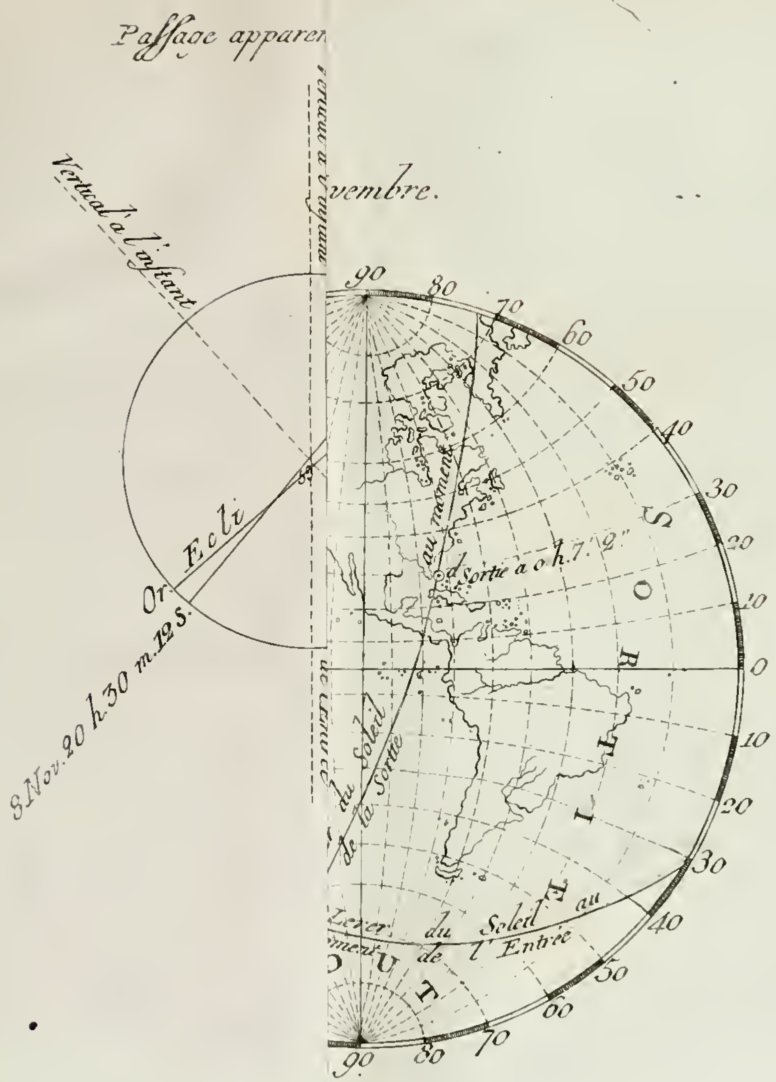




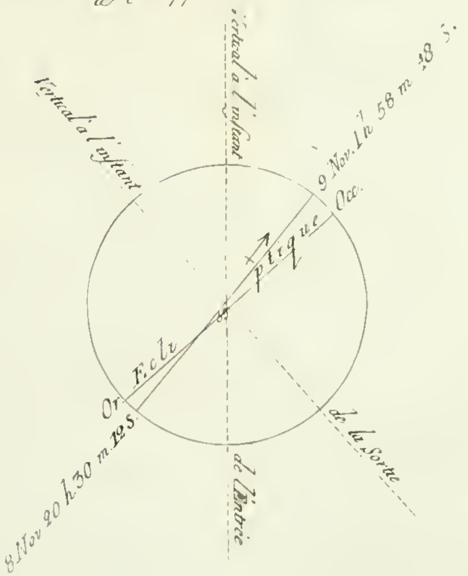
HERMAS capitata

HERMAS quinquedentata

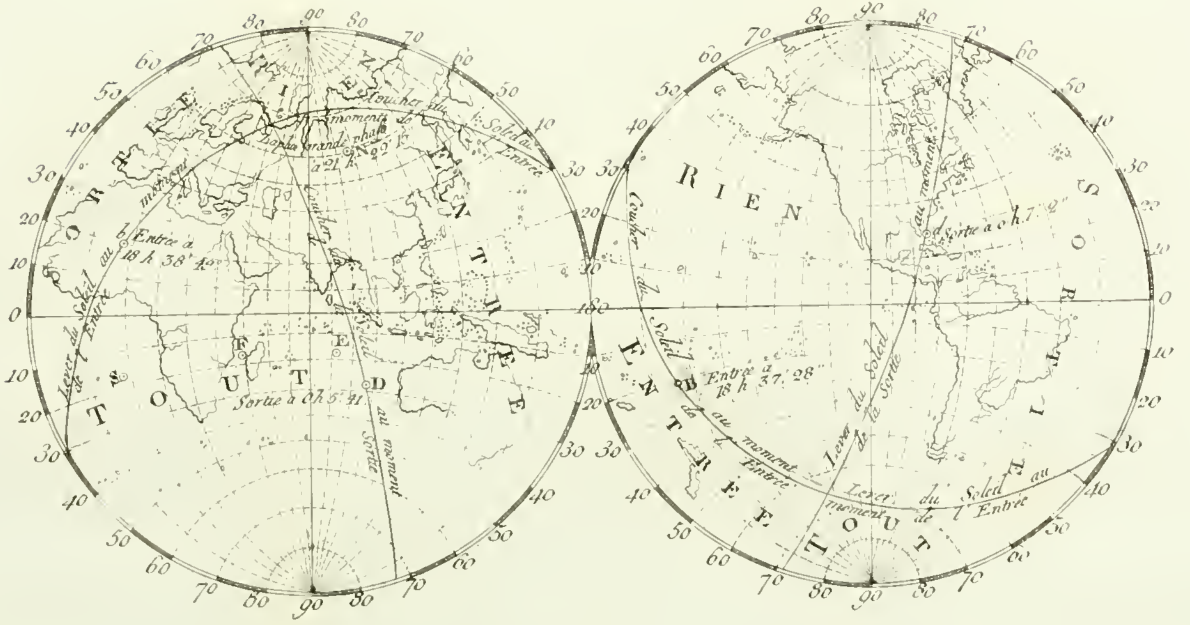
Imp. Sc. Petropol. Tom. XIV. Tab. XIII. a.



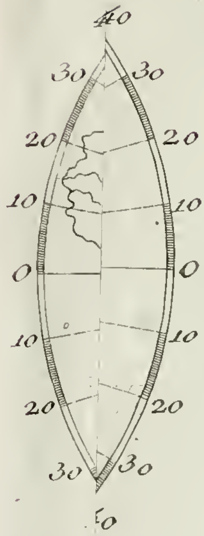
Paſſage apparent à St. Pétersbourg



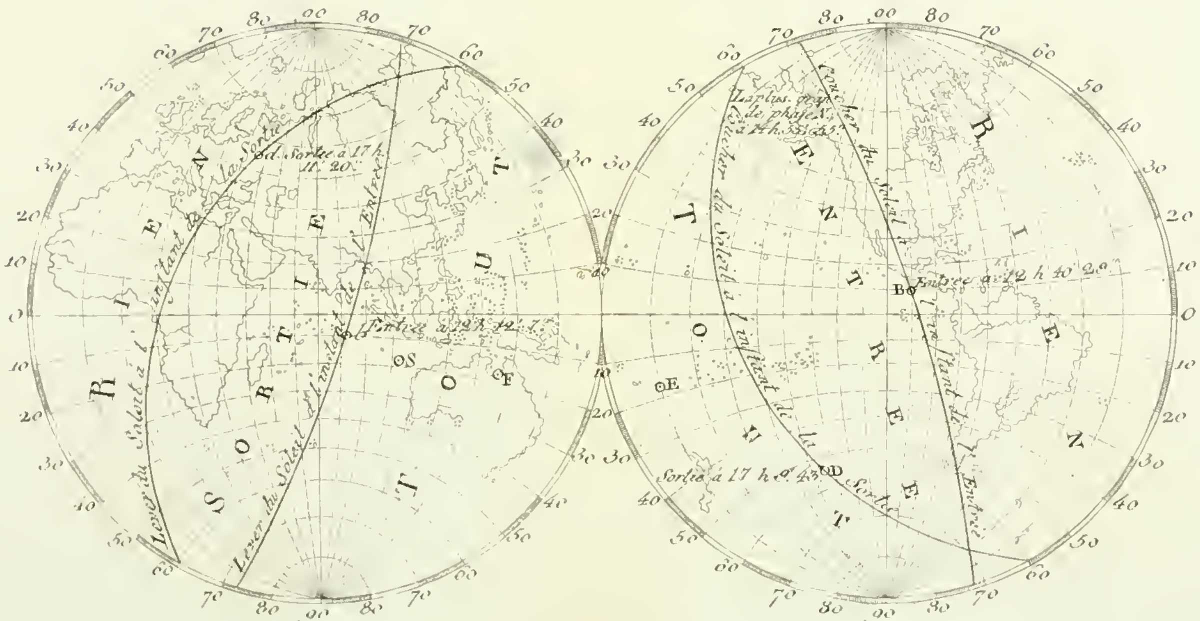
Paſſage de Mercure ſur le Soleil, l'an 1802 le 9 Novembre.



Tab. XIII. b.

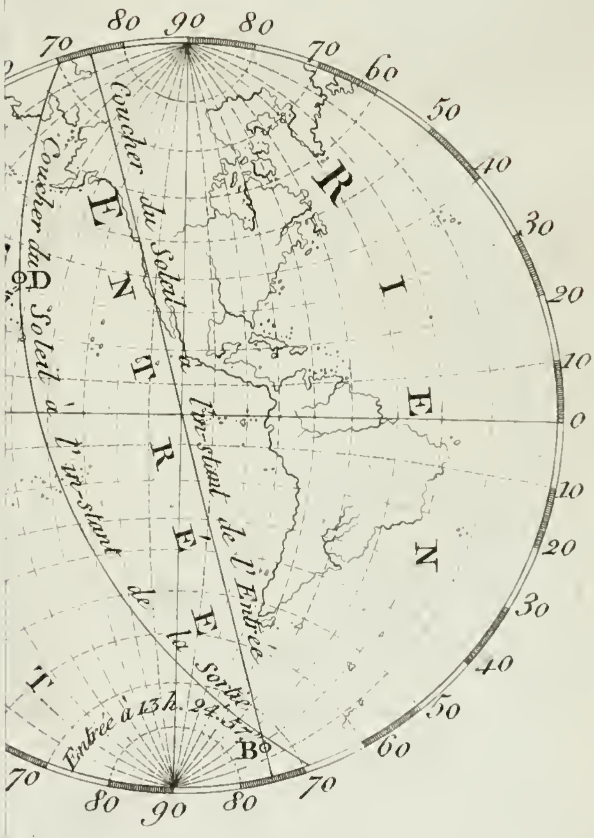


Paſſage de Mercure ſur le Soleil, l'an 1815 le 11 Novembre

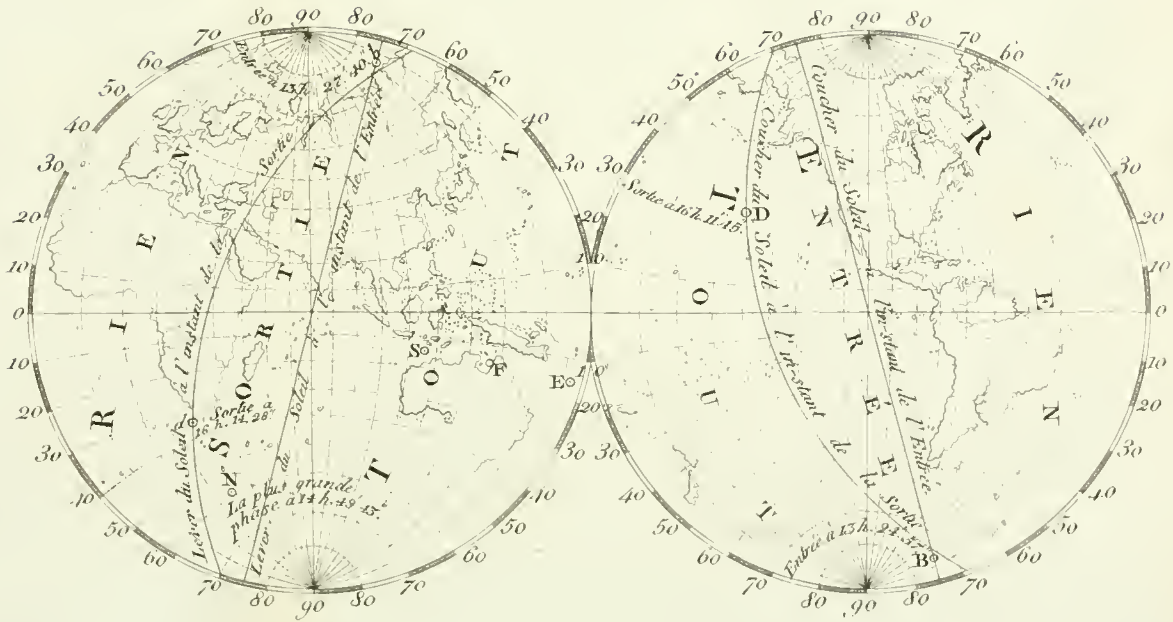


Tab. XIII. c

1822 le 4 Novembre.

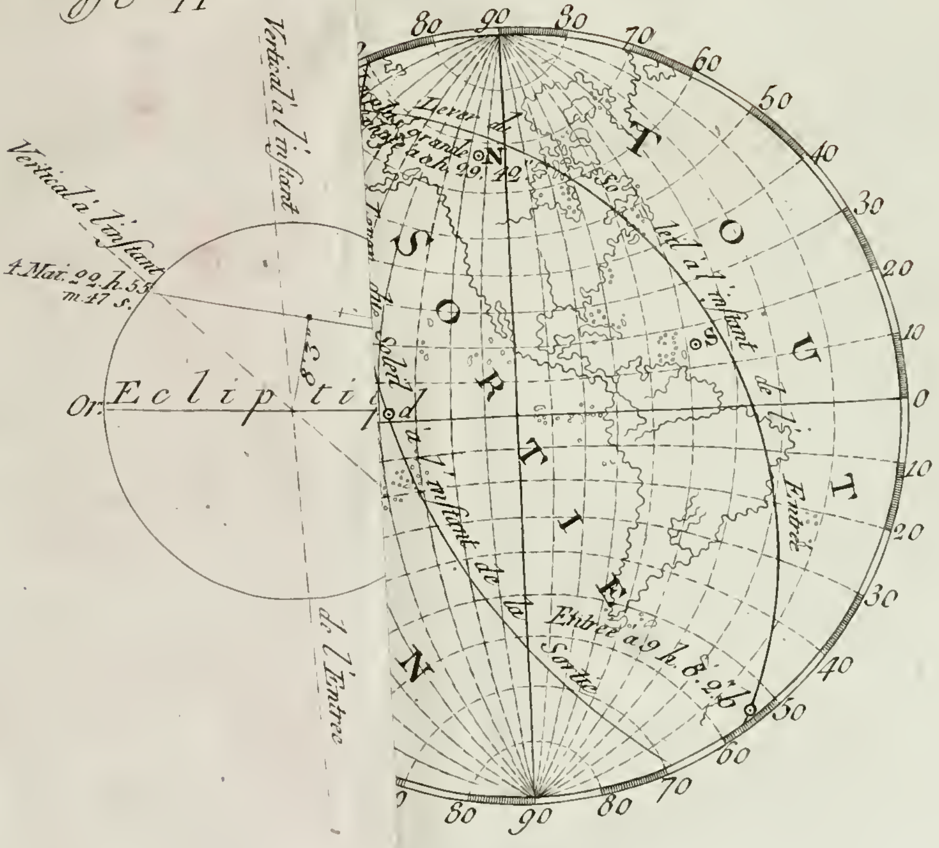


Paſſage de Mercure ſur le Soleil, l'an 1822 le 4 Novembre.



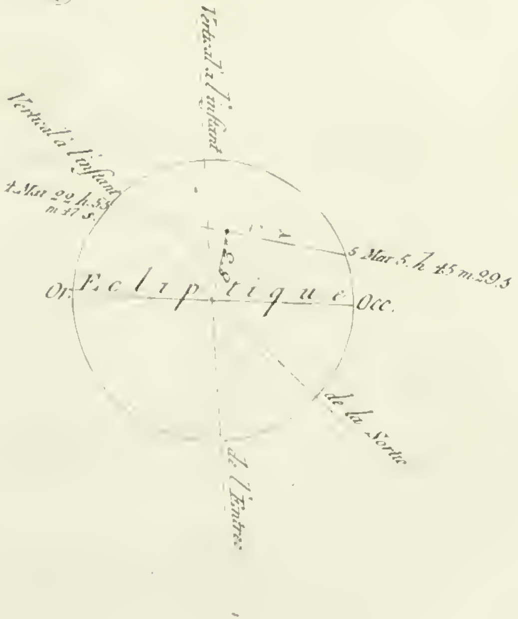
Tab. XIII. d.

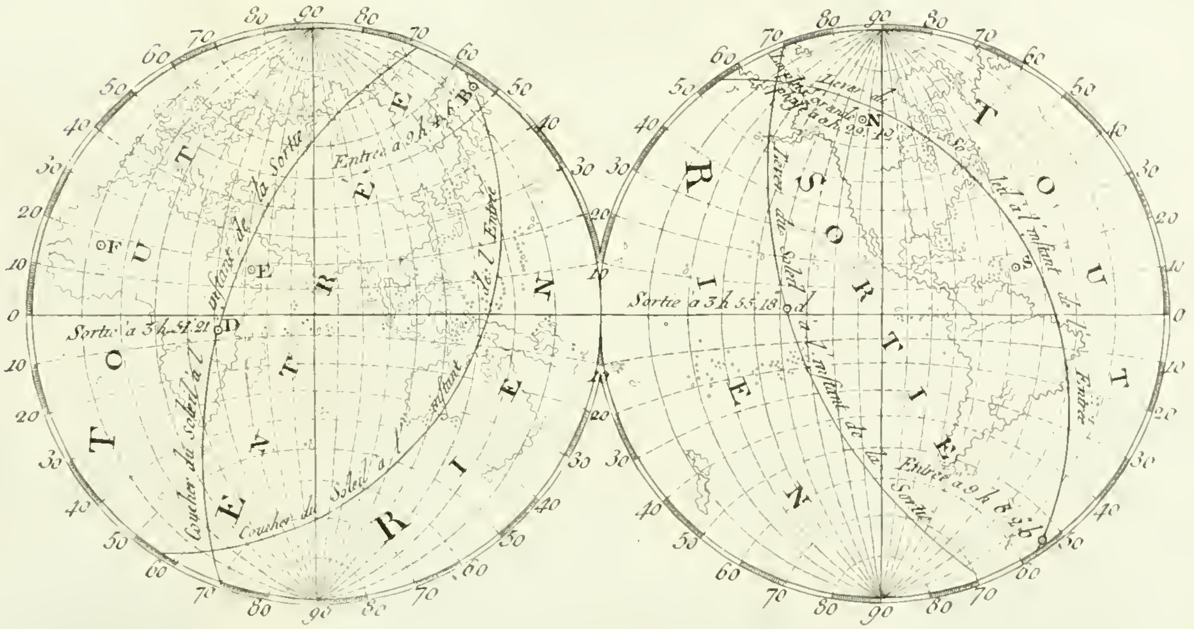
Paſſage apparent à ... le 5 Mai.



Paſſage de Mercure ſur le Soleil, l'an 1832 le 5 Mai.

Paſſage apparent à St. Pétersbourg.



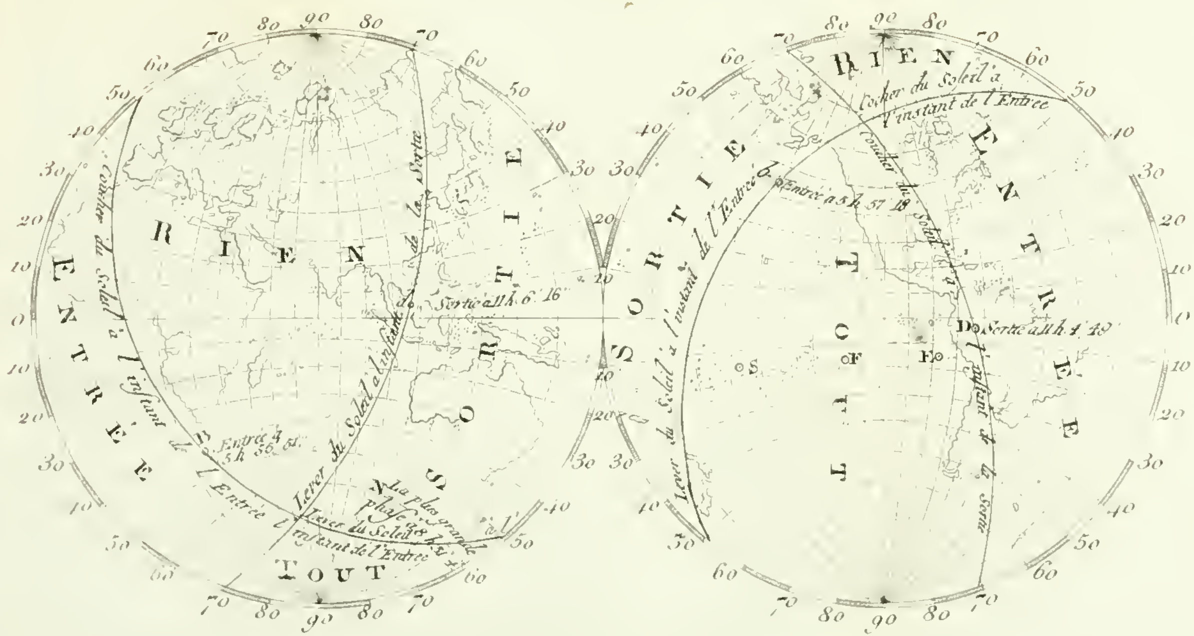


Paſſag



R I E
E N T R E E
Coucher du Soleil à l'inſtant de l'Entrée
B Entrée à 5 h. 55' 51"
Lever du
Lever
l'inſtant
T O U

Paſſage de Mercure ſur le Soleil, l'an 1835 le 7 Novembre.



Tab. XIII. f.

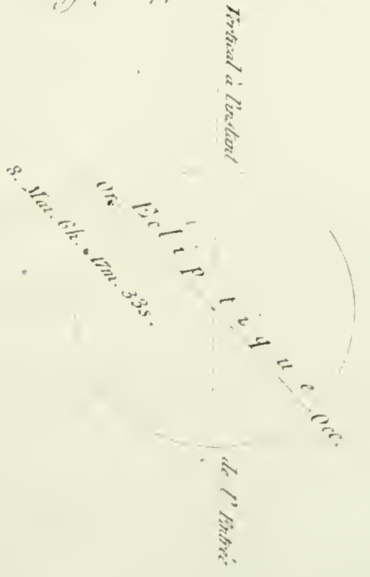
Paſſage

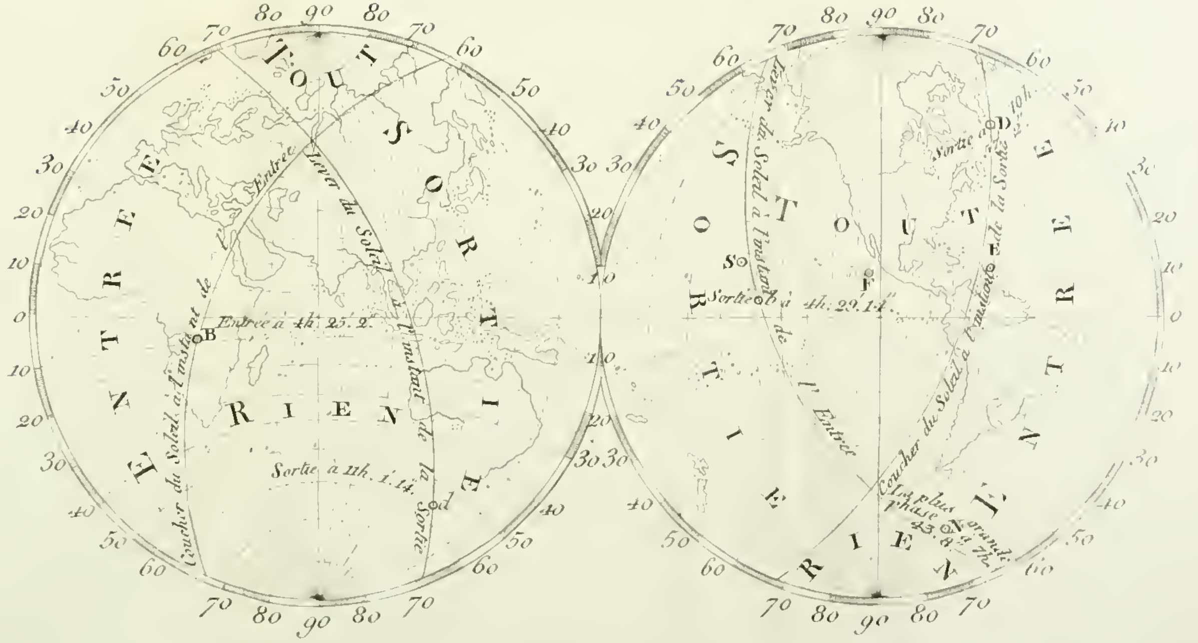
an 1845 le 8 Mai.

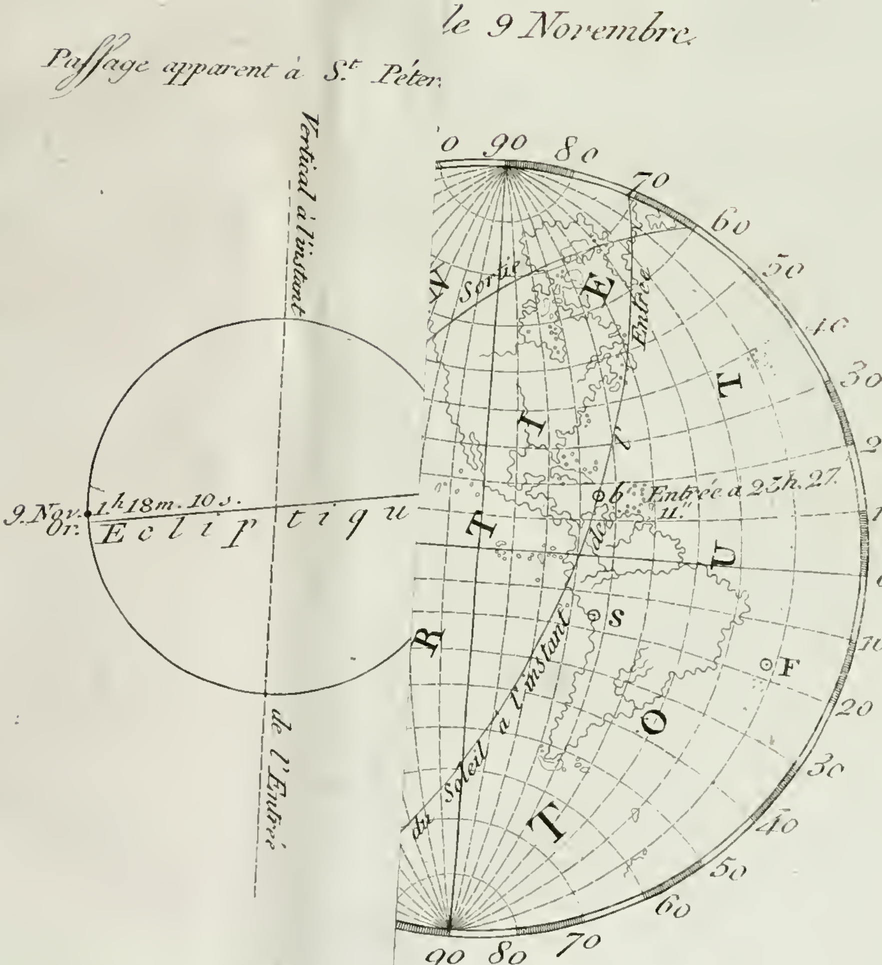


Paſſage de Mercure ſur le Soleil, l'an 1845 le 8 Mai.

Paſſage apparent à St. Petersbourg.

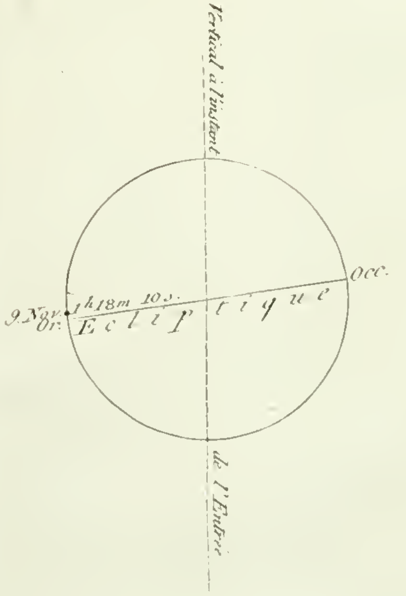


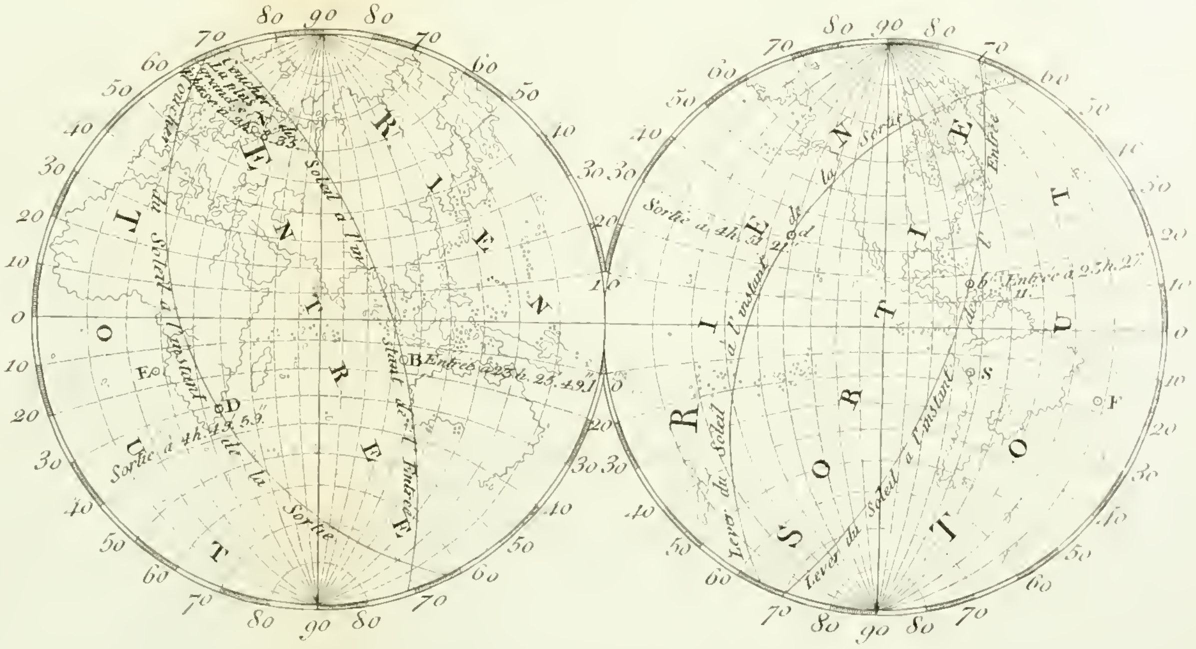



le 9 Novembre.
Paſſage apparent à S.t Péter.
Vertical à l'instant de l'Entrée
Sortie
Entrée
Entrée à 23h. 27.' 11."
9. Nov. Or.
1.h 18m. 10 s.
E c l i p t i q u
du Soleil à l'instant de
N
E
T
I
R
T
T
U
O
T
S
F
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0

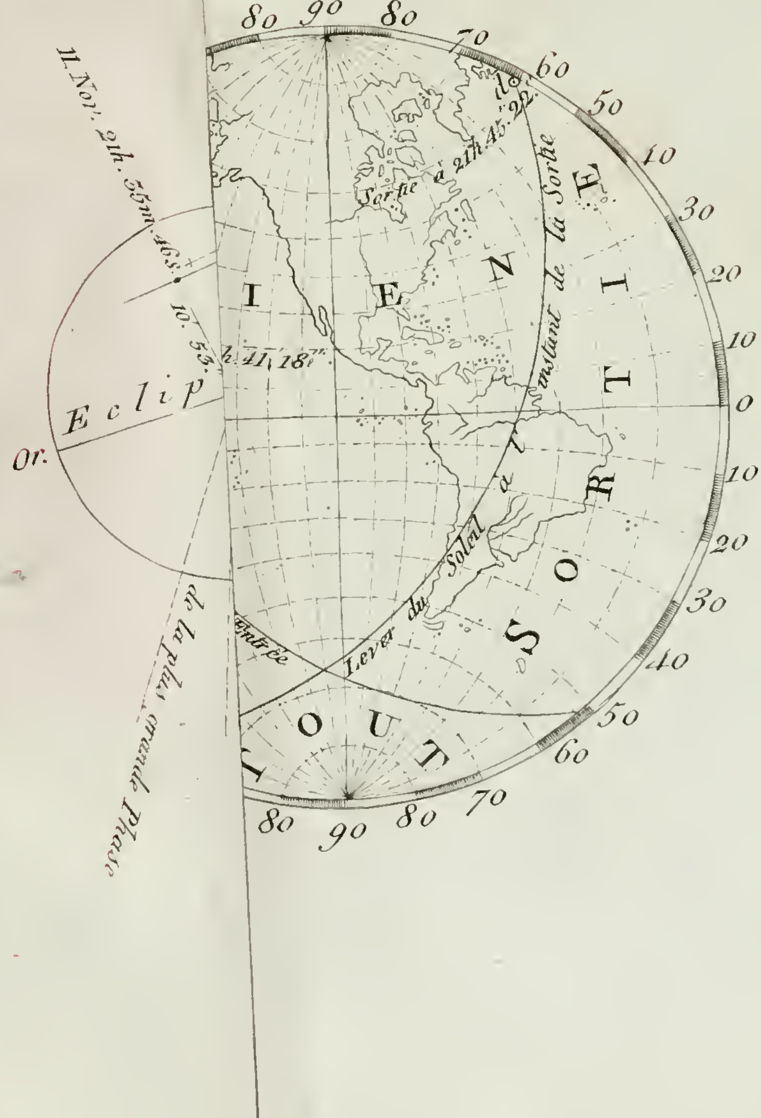
Paſſage de Mercure ſur le Soleil, l'an 1848 le 9 Novembre.

Paſſage apparent a St. Pétersbourg.

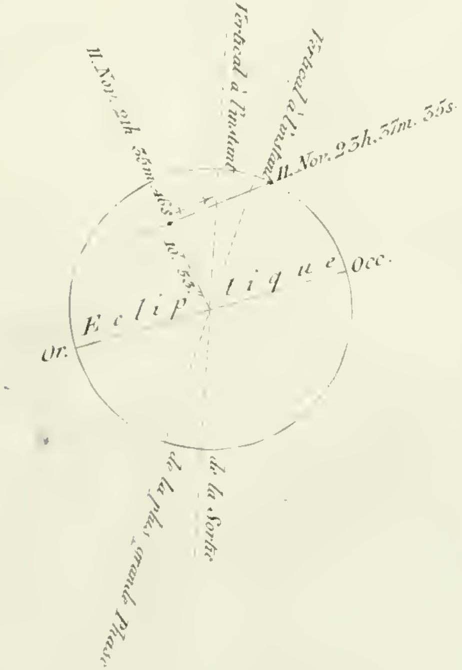




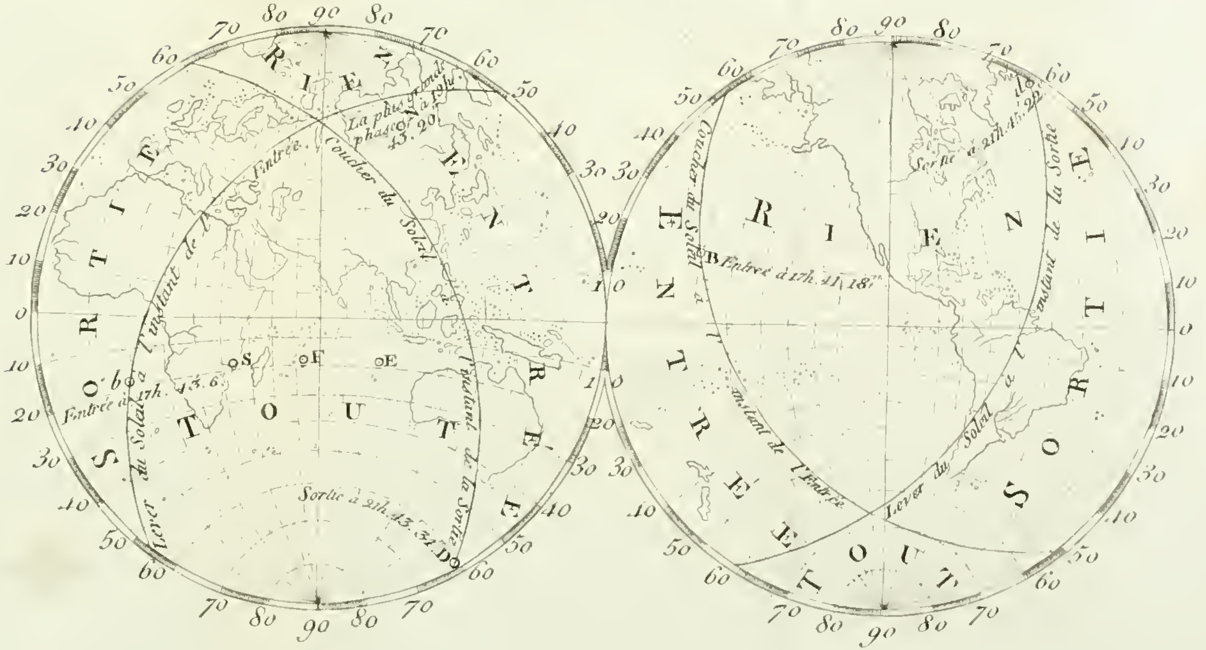
Paſſage appa[r] 11 Novembre.



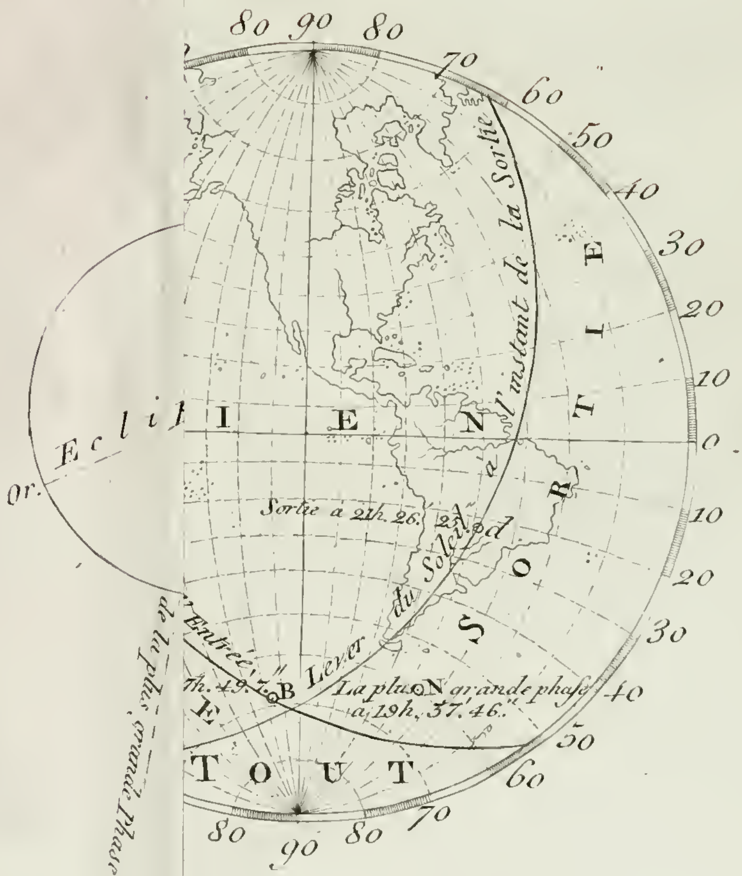
Paſſage apparent à St. Pétersbourg.



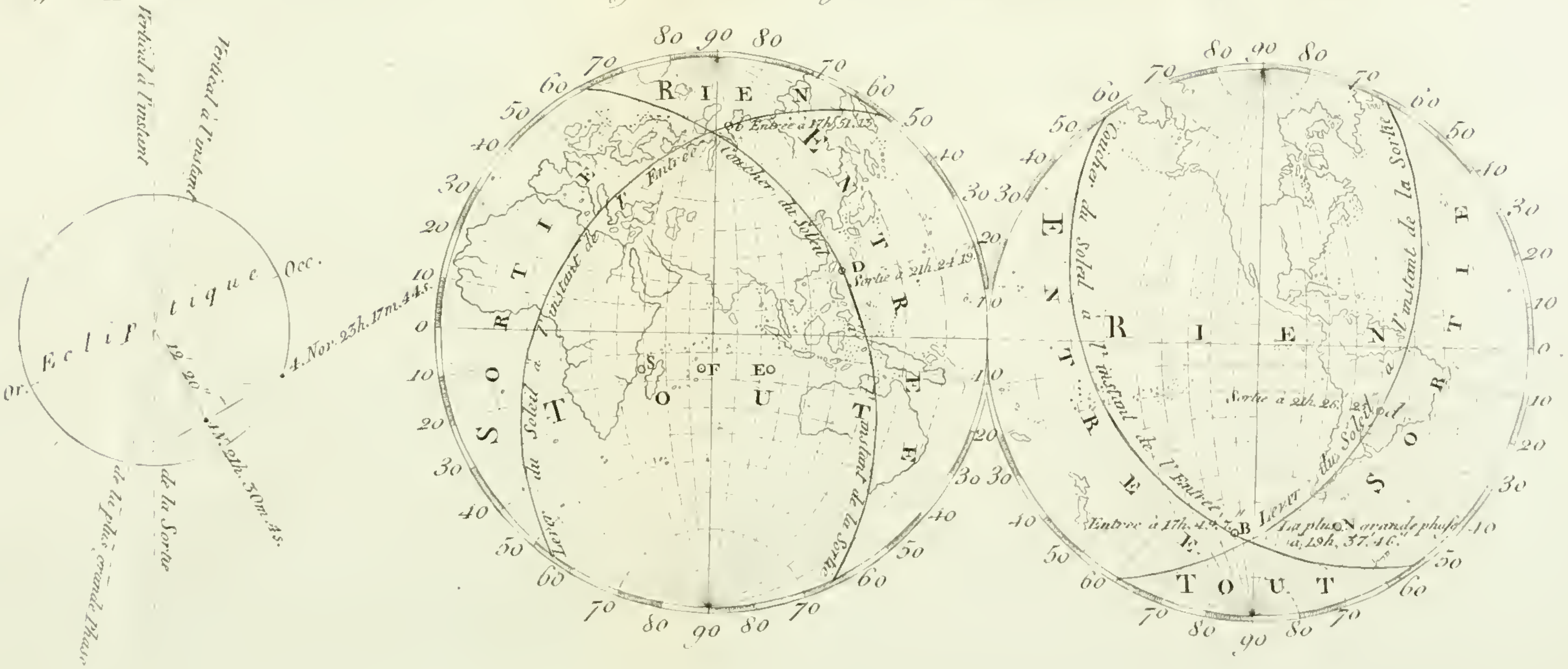
Paſſage de Mercure ſur le Soleil, l'an 1861 le 11 Novembre.



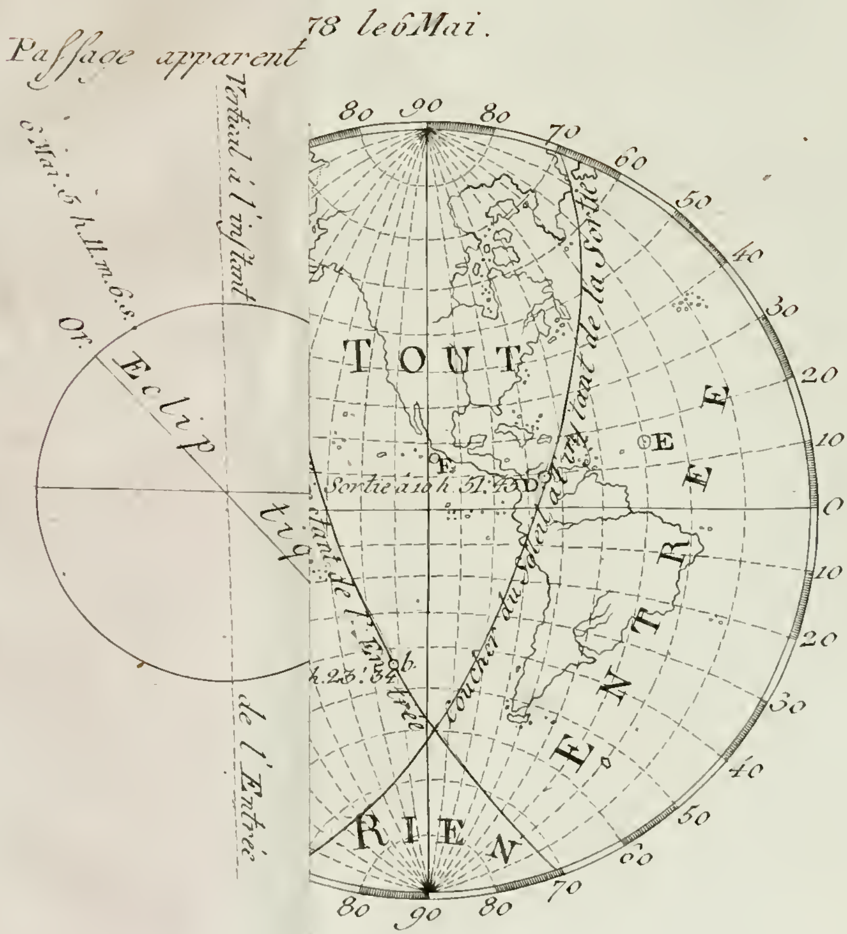
Paſſage ap[illegible] 4 Novembre.



Paſſage de Mercure ſur le Soleil, l'an 1868 le 4 Novembre.



Tab. XIII. k

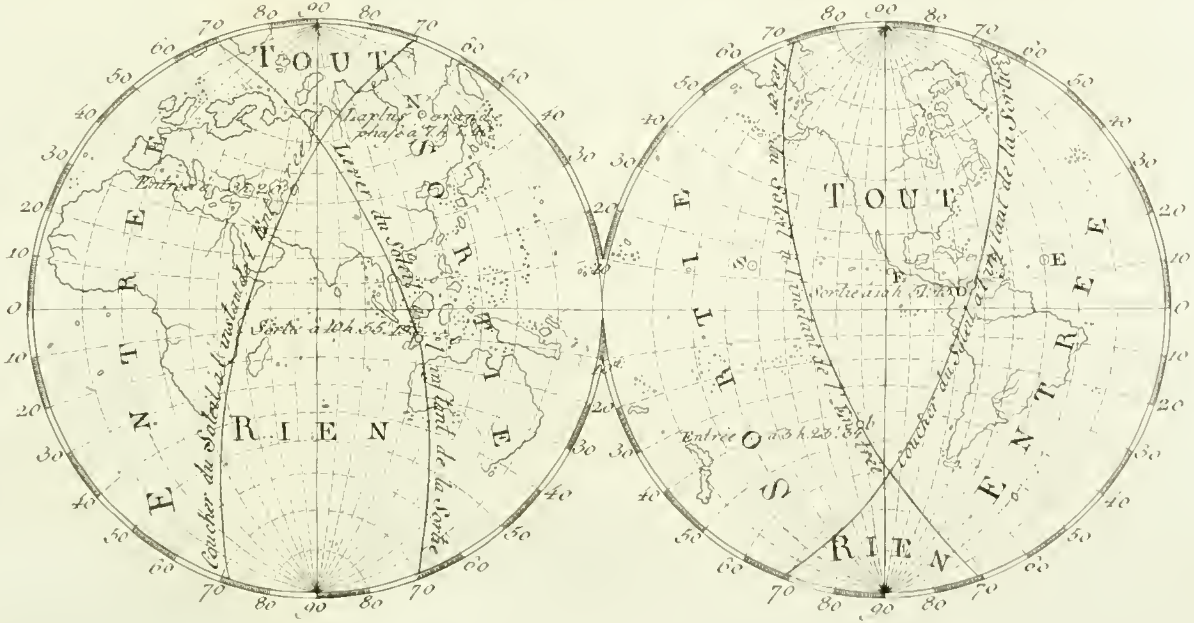


Paſſage apparent 78 le 6 Mai.
6 Mai. 5 h. 11 m. 6 s.
Or.
Eclip
tiq
Vertical à l'inſtant
de l'Entrée
TOUT
RIEN
ENTRÉE
Sortie à 10 h. 31. 43
h. 23. 34
Coucher du Soleil à l'inſtant de la Sortie

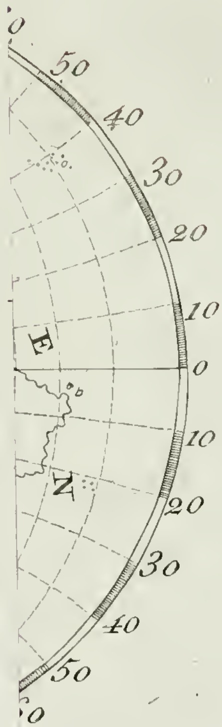
Paſſage apparent à St. Petersbourg.



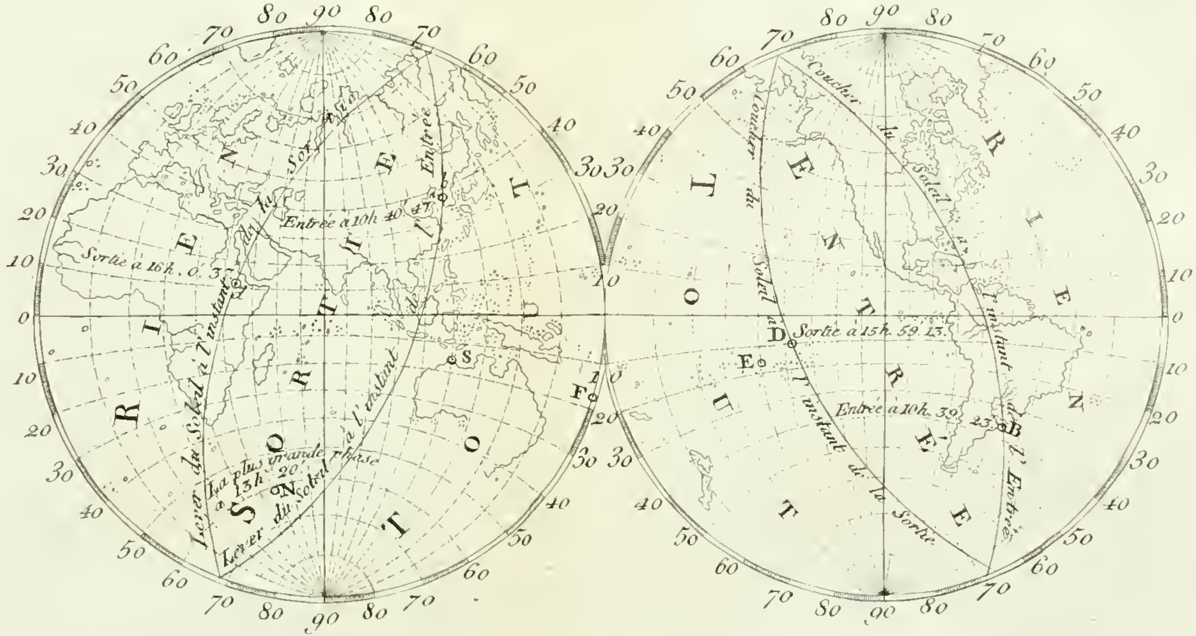
Paſſage de Mercure ſur le Soleil, l'an 1878 le 6 Mai.



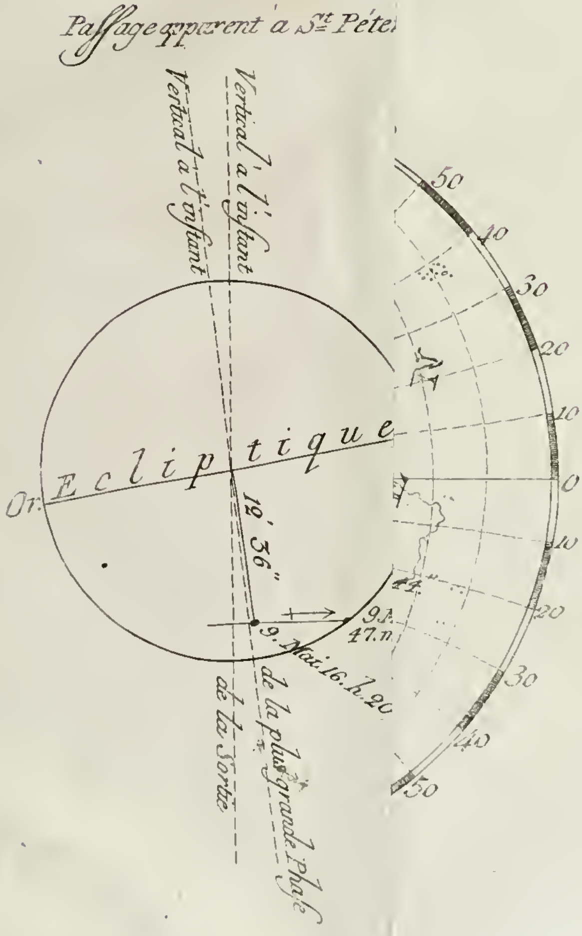
Tab. XIII. 1.



Paſſage de Mercure ſur le Soleil, l'an 1881 le 7 Novembre.

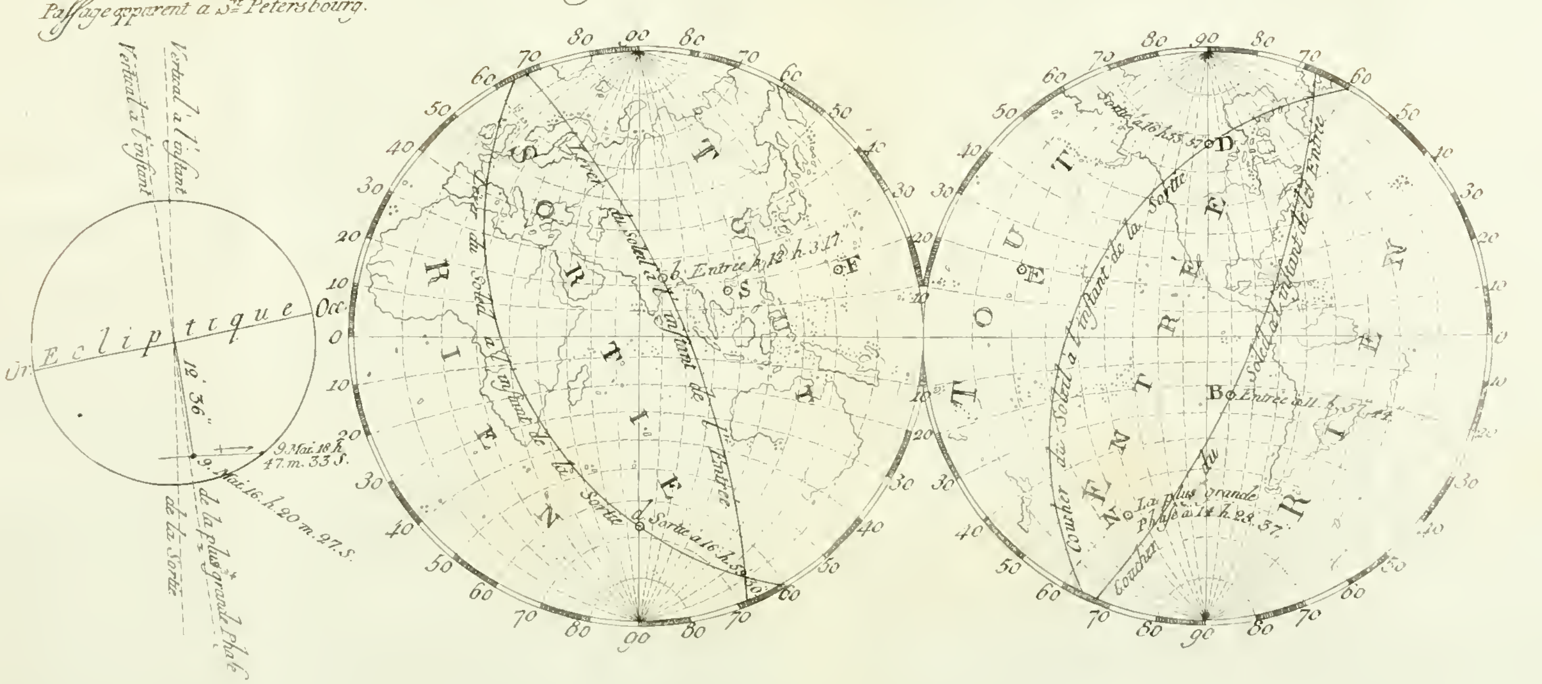


Tab. XIII. m.



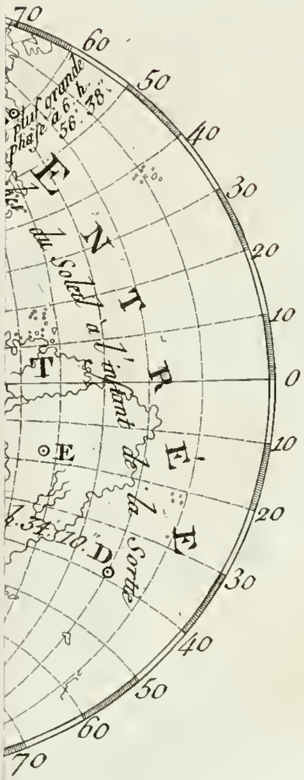
Paſſage apparent à St. Péte
Vertical à l'inſtant
Vertical à l'inſtant
de la plus grande Phaſe
de la Sortie
Ecliptique
Or.
12' 36"
9. Mai 16. h. 20
9.h.
47.m.
50
40
30
20
10
0
10
20
30
40
50

Paſſage de Mercure ſur le Soleil, l'an 1891 le 9. Mai.



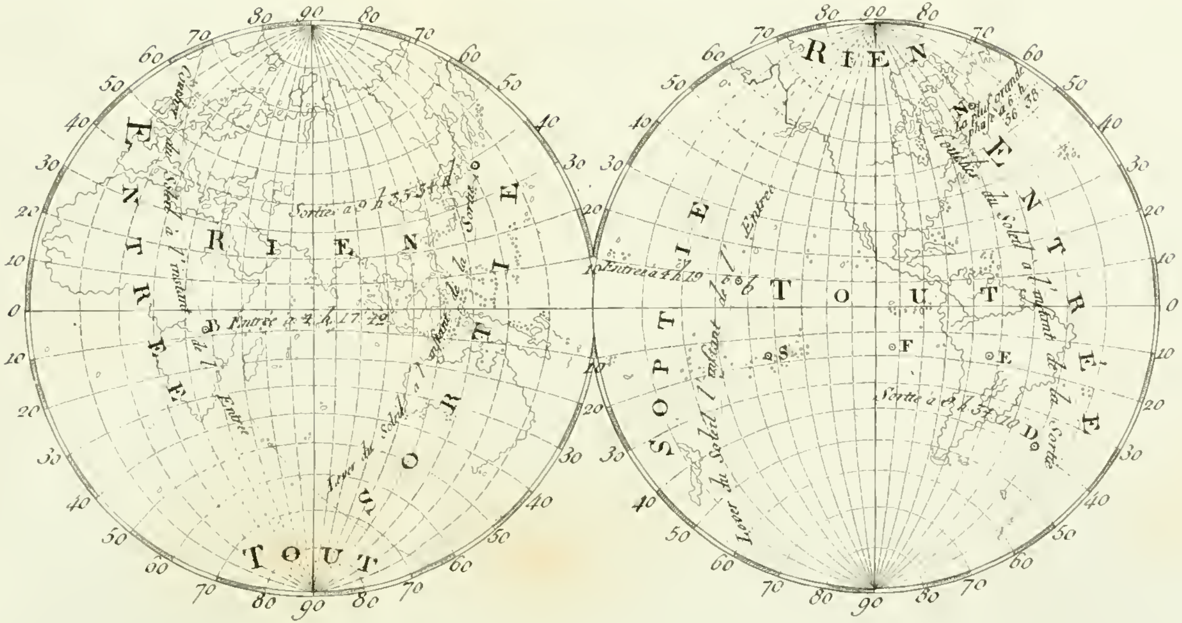
Tab. XIII. n.

e.

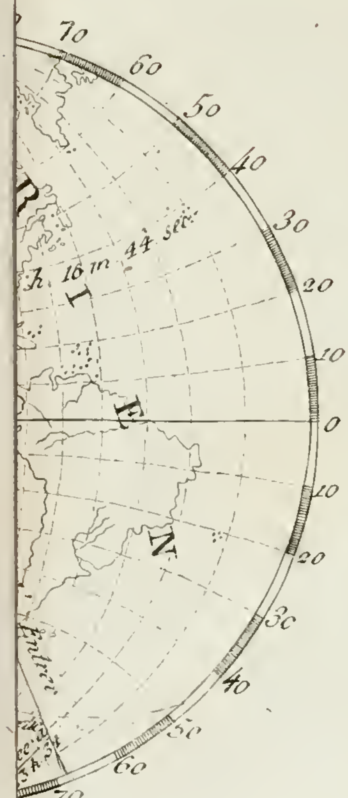


ENTRÉE
du Soleil à l'instant de la Sortie
T
E
D
70
60
50
40
30
20
10
0
10
20
30
40
50
60
70

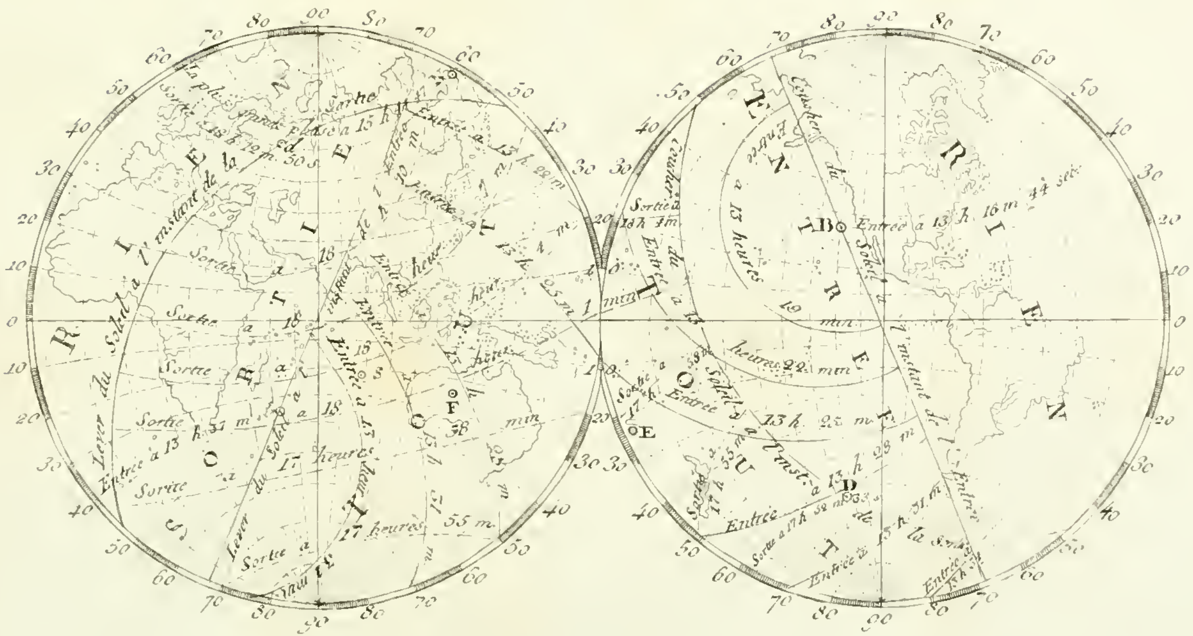
Paſſage de Mercure ſur le Soleil, l'an 1894 le 10 Novembre.



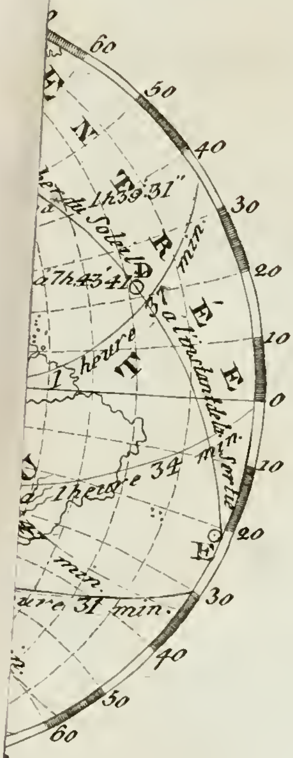
…embre.



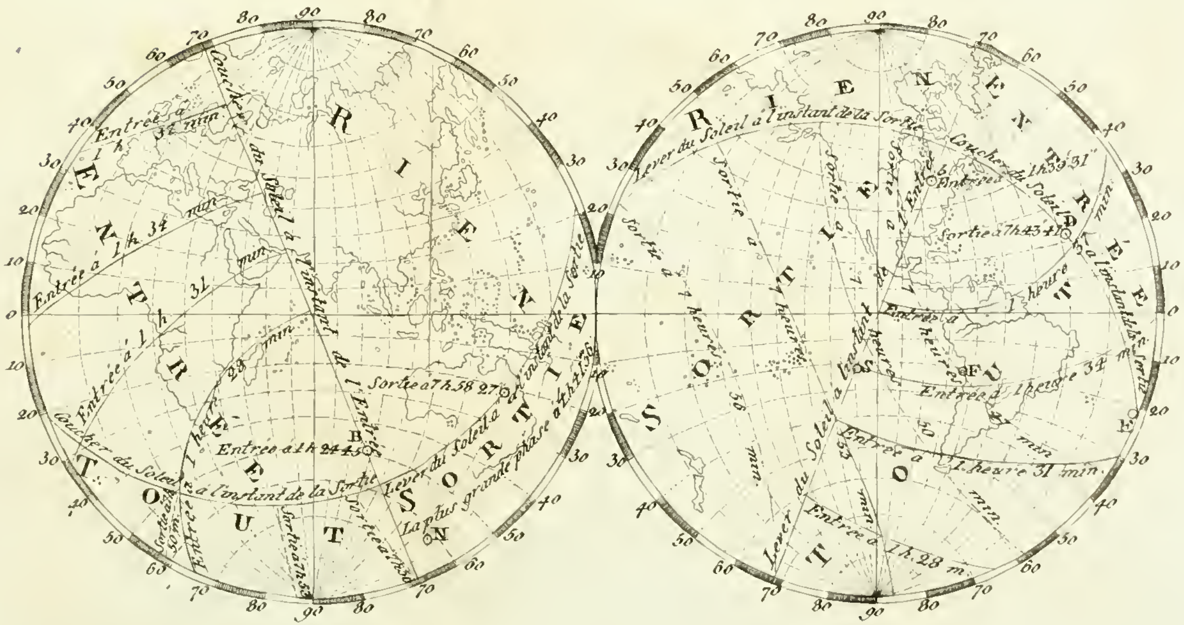
Paſſage de Venus ſur le Soleil, l'an 1874 le 8 Decembre



d: Imp: Sc:Petrop:Tom XIV Tab: XIV b.



Paſſage de Venus ſur le Soleil, l'an 1882 le 6 Decembre.



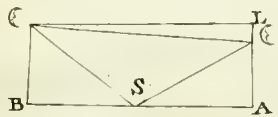


Fig: 2

AMNH LIBRARY
100127222